一般研究発表予稿集

1　MSCTにおける画像特性の基礎的検討

北海道大学医学部附属病院・放射線部　山下道明，笹木　工
孫田惠一

【目的】マルチスライスCT(以下，MSCT)では，ビームコリメーション，ヘリカルピッチ，Z軸フィルタ(画像再構成厚)組み合わせによって，投影データの配列が変化し，再構成画像の特性にも影響する．本報告ではアイソセンタとオフセンタでの再構成画像の特性に関して，SSPz，SD，ヘリカルアーチファクトについて評価検討を行ったので報告する．
【方法】CT装置はSIEMENS社製SOMATOM PlUS4 Volume Zoom(VZ)，東芝社製Aquilion(Aq)を使用した．データ収集条件は，ヘリカルピッチ(2.5～8)，ビームコリメーション(1～5mm)，画像スライス厚(1～8mm)とし，適宜組み合わせを変えて，画像再構成を行いアイソセンタと上下左右に100mm離れた点で，SSPz，SD，ヘリカルアーチファクトについて評価検討を行った．
【結果】予備的な実験では，ヘリカルアーチファクトについては，オフセンタにおいて，アイソセンタと比較して，形状等が異なるものがみられた．SSPzについても，位置によってプロファイル形状の変化がみられたが，詳細については，測定解析中である．

2　マルチスライスCTにおけるX線管球焦点サイズが及ぼす影響について

広島大学医学部附属病院・放射線部　穐山雄次，石風呂実，澤本恵美
辻村真嗣，中島健雄，大久保正臣，玖島利男
広島大学歯学部附属病院・放射線科　相田雅道，隅田博臣
呉共済病院・放射線部　山口　功

【目的】従来のシングルスライスCTでは，X線管焦点サイズは幾何学的なボケとして空間分解能を劣化させていた．検出器の直前に遮蔽スリット(ビームトリマ)を設置することでスライス厚を補正し分解能を維持している装置もあるが，そのため画像作成に関与しない被曝線量が存在している．今回，マルチスライスCTにおいて焦点サイズの変化により空間分解能と被曝線量がどのように影響するか検討を行った．
【使用機器】マルチスライスCT；LightSpeed QX/i(GEMS社製)，X線管焦点サイズ0.4mm×0.7mm，0.6mm×0.9mm，線量計；ペンシル型電離箱線量計(ラドカル社製)
【方法】微小球体を用いて小焦点，大焦点それぞれのスライスプロファイルを測定した．ガントリ中心部と辺縁部におけるスライス厚を測定するために，フィルムを用いてスキャンを行い，マイクロデンシトメータにより線束の広がりを測定した．被曝線量はCTDIwを用いて行った．
【結果】焦点サイズの変化ではスライスプロファイルはほぼ同等であった．ガントリ中心部，辺縁部では小焦点よりも大焦点のほうがスライス厚の広がりが確認できた．被曝線量も大焦点にすると1.14倍程度多くなった．
【考察】今後CT装置は検出器の多列化，将来的にはコーンビームへと向かっており，体軸方向へますます広くなってくる傾向にある．それによりX線管焦点サイズは画質や被曝線量の増加に影響を与えてくると思われる．

3　CTにおけるスライス厚と被写体中心X線ビーム幅の関係

呉共済病院・放射線部　森本　章，山口　功
広島大学歯学部附属病院・放射線科　相田雅道，隅田博臣
同・医学部附属病院・放射線部　穐山雄次，石風呂実

【目的】われわれはMDCTの性能評価を行った際，偶然に被写体中心でのX線ビーム幅が設定スライス厚と比較して広くなっていることを経験した．被写体中心でのX線ビーム幅は被検者の被曝量に直接，影響を与えるもので正確に認識しておく必要がある．今回，スライス厚とX線ビーム幅の実測をすることでそれらの関係を明らかにしたので報告する．
【方法】SDCT 2 機種，MDCT 3 機種を使用してノンヘリカルスキャンのスライス厚と被写体中心でのX線ビーム幅を測定した．スライス厚はアルミ傾斜板を用いたX線CT装置性能評価に関する基準に準じて測定した．X線ビーム幅はスキャン中心での線量プロファイルの半値幅を測定した．線量プロファイルはノンスクリーンフィルムをスキャン中心に固定して各スライス厚ごとに撮影しフィルムの黒化度をマイクロデンシトメータで走査したデータより作成した．
【結果】実測スライス厚はすべてIECの基準値内にあった．X線ビーム幅は，SDCTではポストコリメータを有する装置で拡がる傾向があり，1mmTHでIECの基準値を超過していた．MDCTでは装置によって多少の差はあるもののすべて設定スライス厚より2～3mm程度厚くなった．
【考察】設定スライス厚とX線ビーム幅に差異がある場合，CTDIなどの線量測定の不正確さを招くと考えられる．

4　機種間のCT値差と低コントラスト識別能の検討

奈良県立医科大学附属病院・中央放射線部　和田直樹，土井　司
野儀明宏，大園一幸，森岡雅幸，池口俊孝

【目的】3月に導入されたマルチディテクタCT(シーメンス社製SOMATOM Volume Zoom：以下，VZ)のフィルミング条件が従来のシングルヘリカルCT(SOMATOM PLUS4：以下，P4)に比べてウィンド幅を狭く設定しなければ同じ画像コントラストが得られないような傾向があった．この原因を調べることとともに，どの程度のCT値差が画像コントラストとして視覚的に認識できるかを検討した．
【方法】CT値0から120まで(CT値20～60は 5 間隔，ほかは10間隔)のガストログラフィン希釈溶液を作成し，まず両装置でのCT値を測定した．次に，ウィンドレベルを一定にし，ウィンド幅を10～500まで変化させた時の各ファントムのフィルム上の濃度を測定した．また，低コントラストなCT値差がどの程度のウィンド幅で識別できるかを評価した．
【結果】ファントムのCT値はVZのほうがCT値が上がるにしたがってP4に比べて高くなり機種の違いによるCT値の差があった．フィルム上の濃度の差はVZの方がP4に比べて小さく，CT値差10ではP4はウィンド幅300，VZは250，CT値差 5 ではP4：90，VZ：70でファントム間の濃度差が識別可能であった．以上のような装置特性により，VZのほうがP4に比べてウィンド幅を狭くしないと同じコントラストが得られないことが分かった．

5　マルチスライスCTによるアーチファクトの基礎的検討－第 2 報－

国立がんセンター東病院・放射線部　石原敏裕，中屋良宏，川崎博司
栗栖あいか

【目的】われわれは，第57回総会にてマルチスライスヘリカルCT(4DAS)におけるらせん状アーチファクトのhelical pitchに依存した発生形態について報告した．今回，螺旋状アーチファクト発生の方向依存性および発生形態について把握したので報告する．
【使用機器】Aquilion Multi(東芝社製)，自作ファントム(円錐型，円柱型)，肺野ファントム(PBU-SS-2型)
【方法】1．円錐型ファントムを用い，ファントムの向きを固定しscan時の挿入方向を変化させた場合と，scan時の挿入方向を一定とし，ファントムの向きを変化させた場合における，らせん状アーチファクトの発生方向の検討をした．2．円柱型ファントムを用い，ファントムに任意の角度をつけ設置し，らせん状アーチファクト発生の方向依存性を検討した．なお，評価画像はFOV中心の画像とした．

3．肺野ファントムを用い，臨床におけるらせん状アーチファクトの影響を検討した．
【結果】1．円錐型ファントムによりらせん状アーチファクトの発生方向が逆転した．2．円柱型ファントムによりらせん状アーチファクトの発生方向には偏りが見られた．3．肺野ファントムにより臨床に及ぼす影響が確認できた．
【考察】円錐型ファントムによる両効果が，円柱型ファントムでのらせん状アーチファクトの偏りに作用していた．臨床に及ぼす影響は，円柱型ファントムで示されたらせん状アーチファクトの偏りによる効果が大きく作用しており，目的部位等により撮影方向の検討が必要，かつ重要である．

6　腹部CTにおけるUS断面CT画像の有用性

虎の門病院・放射線部　渋谷清和，片岡章勝，吉田　孝，高橋順士
勝又清一，竹部英紀

【目的】現在，肝細胞癌に対する治療は，USガイド下で行う経皮的ラジオ波焼灼術(RFA)が主流となってきている．治療を行うときはUSガイド下で行い，治療効果判定は造影CT画像で行うことが多い．そのときにUSのみ描出できる病変に関しては，治療効果判定が困難であった．今回，CT画像の再構築を行い，US断面と同様なCT画像を作成することにより，RFA治療効果判定に対する有用性について検討した．
【方法】装置は，CT：HiSpeed Advantage SG(GE社製)，画像処理装置：Advantage Windows2.0(GE社製)を用い，シングルヘリカルスキャンで得られた画像から，soft issue 3D，MPVR画像(multi-projection volume reconstruction)などを用いて再構築を行い，US断面CT画像を作成した．
【結果および考察】US断面CT画像は，USが描出した画像同様にCT画像でも描出することができ，USのみ描出できる病変に対するRFA治療効果判定に有用であった．さらに，通常臨床で用いているヘリカルCT画像に，既存の装置を用いた再構築を行うことにより，簡便に作成することができた．US断面CT画像とUS画像では，多少の歪みが生じる場合がみられたが，吸気・呼気の息止めの違いによるものみと考える．

7　MDCTにおけるガントリ傾斜がMPR画像に及ぼす影響

兵庫医科大学病院・中央放射線部　名定敏也，平山伸一，藤田知子
青山信和，後藤　博，田ノ岡征雄，酒井敏行，伊藤　博

【目的】マルチスライスCTでは，ガントリ傾斜することにより検出器各列のスキャン中心がY軸方向にシフトする．これを画像再構成時に補正しなければならない．また寝台移動距離の補正も必要となる．SOMATOM Plus4 Volume Zoomでは，これらの補正が可能となった．また，臨床診断においてMPR画像が利用されることが多くなってきた．そこで今回われわれは，ガントリ傾斜がMPR画像に及ぼす影響について検討したので報告する．
【使用機器】SIEMENS社製SOMATOM Plus4 Volume Zoom
微小球体ファントム
【方法】ガントリ傾斜(0，5，10，15，25°)とスキャンピッチ(1，3，5)，スライスコリメーション(1.0，2.5mm)を変化させ，微小球体を撮影し，MPR画像を作成した．スライス断面から体軸方向まで10度間隔でオブリーク画像を作成し，それぞれの画像のプロファイルカーブを求めた．またプロファイルカーブから半値幅を求め空間分解能を評価した．
【結果】それぞれのガントリ傾斜において，スキャンピッチを変化させても，MPR画像の空間分解能は，ほぼ同等の結果であった．ガントリ傾斜時の半値幅は，コリメーションに関係なく，傾斜させていない時より約10～15%広くなった．傾斜角度が大きくなるにしたがって半値幅は広くなったが，5°と25°では約3%の差であった．
【考察】MPR画像の空間分解能は，ガントリ傾斜の大きさより，ガントリ傾斜の有無の方が影響を強く受ける．しかし，ガントリ傾斜させて撮影することにより義歯などの金属を避けることができ，アーチファクトのないMPR画像が作成可能となり有用であるが，若干空間分解能に劣化があるため注意を要する．

8　MPR画像におけるlow contrast sensitivityの検討

総合病院中津川市民病院・放射線技術科　加藤秀記，原　孝則
秋山充年，松原義行

【目的】マルチスライスCTの登場でより広い範囲をより細かく撮像可能となり，横断像のみでなく冠状断像，矢状断像の画像再構成をする機会が増加してきている．従来，low contrast sensitivityの検討は横断像についてであり，MPR画像についての検討はなされていない．今回，MPR画像におけるlow contrast sensitivityについて検討したので報告する．
【方法】CT装置はSIEMENS社SOMATOM PLUS4 Volume Zoomを使用した．low contrastファントムをspiral pitchを変化させスキャンを行った．おのおのの条件にて収集されたデータよりMPR画像を作成しlow contrast sensitivityについて検討した．
【結果】spiral pitchの変化によるlow contrast sensitivity変化は比較的軽度であった．low contrastファントムのターゲットの形状再現性はspiral pitchによる影響を受けた．
【考察】Volume Zoomでは実効スライス厚がspiral pitchに依存することなく，ほぼ一定であるためspiral pitchが変化してもlow contrast sensitivityに大きな影響を与えなかったと考えられた．

9　胸部CT(肺野条件)における最大値投影法の有用性

三田市民病院・放射線科　西村信也，赤井喜徳，越智寿子，松永　登

【背景】組織コントラストの高いCTは精査目的のみでなく，検診目的にも適用されている．multi detector row CT(以下，MDCT)は，一度の呼吸停止下で全肺野が撮影できる．このため位相のズレがない．また再構成によって高分解能画像が得られる．肺検診の撮影は，120kV，60mA，0.8s/rot，最小検出器3.75mm，HQ mode，画像構成関数Lungを使用．表示は，7.5mmスライス厚 7.5mm間隔，ウィンドレベル，幅は–600/1650で行っている．検診，精査は主として結節影の早期検出に主眼がおかれているが撮影時の平均化加算(以下，averaging)処理に伴った容積効果の影響で，抽出できないことがあると考えられる．
【目的】疑わしい陰影に対して，再構成可能な最小スライス厚3.75mm間隔2.5mmで再構成を行っている．このスライス厚，間隔を全肺野に用いて，10mm厚の加算画像を作成した時，averagingと比較し最大値投影法(以下，MIP)では，結節影の抽出向上を認めた．今回は，averagingとMIPとで検診，精査目的での初期診断に主眼をおいた抽出率を検討したので報告する．
【方法・装置】CT装置GE社製Light Speed Qx/i 処理は，スライス厚3.75mm間隔2.5mmにて再構成を行いCT，または画像処理装置にて10mm厚のaveragingとMIPを作成，同一条件にてフィルム出力し視覚的に評価した．
【結果・考察】MIPでは，結節影を明瞭に確認できた．肺癌等の結節影は，密度が1.0g/cm^{3}に近くなる．このことは，MIPの方が結節影の抽出に適している．末梢血管影等の高吸収な正常組織も抽出しやすくなる．高吸収部の辺縁は輪郭強調画像となるが結節影においては早期抽出に寄与すると考え提案する．しかし肺気腫のように肺実質より低吸収を示す疾患では，過小評価となる．

10　3D画像構築でのopacity level決定の標準化

国立熊本病院　株崎律子，米村政昭，天野一弘
熊本大学医療技術短期大学部　吉田日出輝

【目的】近年，3D-CTA検査が頻繁に行われるようになった．特に脳血管領域では3D-CTA画像によって複雑で細かな血管の走行と形状を立体的に把握できるため，病変検索や術前シミュレーションに大きく貢献している．3D画像はボリュームレンダリング時のopacityの値によりさまざまな状態になり得る．当院では現在のところopacity設定は3D画像の見た目で調整している．そこで，われわれは3D画像構築を行う際の主観性をなくすために，目的血管の形状を的確に表示するopacityと血管のCT値の関係を求め，造影された血管の状態に関わらず客観的に造影血管のCT値を測定することでopacityの値が決定し，3D画像の構築ができるよう検討した．
【方法】頭部3DCTの時，造影された血管の取り得るCT値の範囲はおおよそ造影剤溶液で 1〜7%程度であり違った濃度の造影剤溶液を2，3，4，5mmの容器に封入し(以下，造影剤ファントム)スキャンを行い，容器画像のプロファイルカーブを求め濃度-CT値の相関関係を求める．撮像野内で造影剤ファントムの各長さのピクセル数を計算し，求めたプロファイルカーブ幅のピクセル数と各長さのピクセル数が同一になるプロファイルカーブ上の点でのCT値が容器の画像を忠実に再現する値(以下，実サイズCT値)であり，これがopacityのlevel値となる．これらの結果からCT値-opacity level値の相関関係を求める．模擬血管ファントムの3D画像構築に求めた相関関係を利用し検討する．また，実際の臨床画像に応用し検討する．
【結果】CT値-opacity level値の相関関係を利用した3D画像構築で良好な結果を得た．これにより，客観的に3D画像構築が可能である．

11　マルチスライスCTにおける被曝線量測定

岡山大学医学部附属病院・中央放射線部　赤木憲明，大川義弘
北山卓一，大野誠一郎，小林久員，山下栄二郎，延原栄太朗，森岡泰樹

【目的】マルチスライスCTの出現により被曝線量の増加が懸念されている．また，マルチスライスCTでは撮影スライス厚，ヘリカルピッチなどのスキャン条件により線量プロファイルが変化する．そこで，今回X線診断用フィルムを用いて被曝線量の測定を行ったので報告する．
【方法】マルチスライスCTはAquilion Multi(TOSHIBA)を使用した．アクリル製CT用線量測定ファントムの表面付近と中心の測定用ホールにフィルムを装填し，管電圧120kVで撮影スライス厚，ヘリカルピッチを変えてスキャンを行った．そのフィルムを現像した後，DYNASCAN(CMS)により濃度分布を測定した．そして，マルチスライスCTのエネルギーにほぼ近いエネルギーのX線撮影装置により露光されたフィルムから濃度露光量変換を行い，線量プロファイルを求めた．
【結果と考察】1．線量プロファイルは撮影スライス厚，ヘリカルピッチ，測定位置等により変化した．したがって，マルチスライスCTの撮影に際しては，スキャン条件の違いによる線量プロファイルの特徴を把握したうえで被曝線量の低減を考慮してスキャン条件を設定する必要がある．2．マルチスライスCTの被爆線量を測定する方法としてフィルム法は分解能に優れたよい方法である．しかし，濃度露光量変換とフィルムのエネルギー依存性については今後の検討が必要であると思われた．

12　CT透視における被曝線量の軽減について

群馬大学医学部附属病院・放射線部　松村直樹，氏田浩一，木藤善浩
高橋　昇，久保田博，小山一郎

【目的】近年IVRの発達は目覚ましく，低侵襲であり，効果も大きいことから検査数が増加傾向にある．当施設においても，透視機能を有したCT装置の導入に伴い，CT透視下における針生検が頻繁に施行されている．しかし，難易度の高い病変部位においては，透視時間が長時間化することになり，放射線従事者の被曝は深刻な問題となっている．そこでわれわれは，CT透視下における検査室内の空間線量分布の把握と，術者の被曝線量を軽減させる方法について検討を行ったので報告する．
【方法】CT透視下における空間線量分布を把握するために線量計とファントムを用い，実際の検査状況を想定して測定を行った．また，術者の被曝線量を軽減させる目的としてファントムに鉛エプロンをかぶせた時の測定を行った．
【結果・考察】放射線，おもに散乱線はCTガントリ部から放射状に分布していることが分かった．そのため検査室内においては，十分な防護をしなければいけないことになる．また，通常は被曝線量を軽減させるために透視条件を変化させることが多く，画質が低下してしまう．しかし，ファントムに鉛エプロンをかぶせることにより，ファントム自身からの散乱線の量を低減させることができ，画質を低下させることなく術者の被曝軽減につなげることができた．今後さらに工夫を加え，さらなる被曝線量の軽減に努めたい．

13　被曝線量におけるdual slice CTの有用性

東海大学医学部付属病院　成田紗織，早川　護，福井　浩，川又郁夫

【目的】dual slice CT(DSCT)における被曝線量の低減は，各メーカが推奨するところである．今回われわれは同一機種においてdual slice CT(DSCT)とsingle slice CT(SSCT)を使用する機会を得たので，被曝線量について比較検討を行った．また，effective mAsについても検討したので報告する．
【方法】SIEMENS社製SOMATOM EMOTION DUO(DSCT)，SOMATOM EMOTION(SSCT)を使用し，1．ヘリカルスキャンにおいて収集スライス厚，再構成スライス厚，ヘリカルピッチの違いによる測定．2．コンベンショナルスキャンにおいて，スライス厚の違いによる測定．3．effective mAsの被曝線量の特性．について水円柱ファントムを用いSDを一定にし，ペンシル型リファレンス線量計で被曝線量の測定を行った．
【結果】ヘリカルスキャンにおいて，DSCTを用いることにより，被曝線量が低減された．しかし，コンベンショナルスキャンにおいてはSSCTで被曝線量が低減された．effective mAsはヘリカルピッチを変化させても，SDが変化しない機能であり，その有用性が確認された．

14　ECG-pulsing法での心電図同期再構成coronary CTAの被曝の低減

シーメンス旭メディテック(株)・製品事業本部アプリケーショングループ　小酒部洋和，菊池裕子，小松加奈子，佐藤夏子

【背景】MDCTの登場で心電図同期再構成が可能になり，冠動脈のCTアンギオ(以下，coronary CTA)に利用されている．このときすべての心位相を収集するため，スキャンピッチは1.5になり，患者への被曝は通常のスキャンに比べ増加する．そこでわれわれは，coronary CTAにおいて被曝を低減するECG-pulsing法を開発し，検討したので報告する．
【方法】coronary CTAでは心時相の拡張期のデータを使用し画像再構成を行っている．この場合，それ以外の時相のデータは切り捨てることになる．ECG-pulsing法では，拡張期以外の時相の管電流を設定値から約20%下げる．この時の拡張期に相当する時間は，不整脈を考慮して，実際の画像再構成に使用する時間より長くなっている．Siemens社製SOMATOM VolumeZoomを使用し，撮影条件は120kV，300mAs，コリメーション4×1mm，スキャンピッチ1.5で，ファントムの約10cmの範囲をスキャンし，線量の測定を行った．
【結果】ECG-pulsingを施行した場合と，しない場合の線量を比較した結果，約 3 割線量が低減できた．

15　multidetector-row CTの広ビーム化に伴う線量計の適応性について

名古屋大学医学部保健学科　小山修司，青山隆彦，川浦稚代
本間光彦，成田憲彦，津坂昌利，田宮　正

【目的】X線CTにおいて広く行われているCTDIの測定では，アクリル製円筒形ファントムと電離長10cmあるいは14cmのCT用電離箱線量計が用いられる．近年のCT装置による線量プロファイル測定報告によるとX線のファントム中散乱により線量が中心軸上で広がるため，CT用電離箱の電離長が十分でないことが指摘されている．今後，multidetector-row CTのスライス数の増加が予想されるため，CT用電離箱の電離長がますます不十分になることによりCTDIの過小評価の影響がより大きくなることが予想される．そこで，長尺の検出器を用いこの影響について検討する．
【方法】長尺型検出器を備えた線量計と人体等価ファントムを用い，一般のＸ線装置で１方向からX線を入射する．このとき長尺検出器に鉛製のスリーブを装着し有効検出長を10cmに限定して測定した場合とスリーブなしで測定した場合の測定値を比較する．スライスビームを想定した照射野をパラメータとし，各種対軸方向ビーム幅でスリーブ装着(10cmの検出幅)のときの検出器出力とスリーブ非装着のときの検出器出力の関係について比較検討する．
【結果】スリーブ非装着の検出器出力をスリーブ装着の検出器出力で除した結果は，ビーム幅 1，3，5，8cmで，それぞれ1.33，1.36，1.38，1.39となった．また，ビーム幅 3cmでスリット幅を広げながら検出器出力を測定した結果，スリット幅30cm程度で出力が飽和した．これらのことより，今後広ビーム化が予想されるX線CTのCTDI測定においては，検出長の大きな検出器を用いるか，ポイント型の検出器を多数並べて使用することが有効であることが示された．

16　CT検査における撮影条件の求め方－第 2 報－

高知医科大学医学部附属病院・放射線部　沖野和弘

【目的】被写体断面の長径は同じでも短径が異なればSDを同じにしようとすると，短径が大きくなればなるほど必要線量は増加する．そこで今回上腹部で肺野の含まれる断面において肝臓のSDを計測し，この断面積と同じ面積を有する円柱ファントムデータのSDとの一致性を確認し，撮影条件決定にあたり長軸のみの一次元的な考え方よりも断面積から求める方法がより有効であることを確かめる．
【方法】基礎データとして直径の異なる円柱ファントムを用意し各ファントムサイズごとに横軸をmAs値，縦軸をSDとしたグラフを作成しこのグラフより横軸をファントム径(面積)，縦軸をmAs値とし同一SDを得るためのファントム径とmAs値の関係をグラフ化する．臨床画像において150HU～3,000HUまでの範囲の面積と撮影条件からグラフより求められるSDを予測SDとし臨床画像で肝臓のSDとの関係を調べる．
【結果】被写体断面積から撮影条件を決定する方法は長軸のみの一次元的な方法よりよい方法である．

17　CT検査における撮影条件の求め方－第 3 報－

高知医科大学医学部附属病院・放射線部　沖野和弘

【目的】scout画像のdigital値と水の厚みの関係を調べることによりscout画像は水厚の画像に変換できる．各スライスロケーションのプロファイルカーブを積分することで，被写体断面積(水と等価)を求めることができる．この方法により被写体の大きさ，空気や骨の影響を受けることなく撮影条件を決定できるのではないかと考え検討した．
【方法】scout画像上で各スライスロケーションにおけるROIと被写体幅を計測する．ROIの値を水厚に変換し，これに被写体幅を掛けたものを断面積(scout)とする．基礎データとして直径の異なる円柱ファントムを用意し各ファントムサイズごとに横軸をmAs値，縦軸をSDとしたグラフを作成しこのグラフより横軸をファントム径(面積)，縦軸をmAs値とし同一SDを得るためのファントム径(面積)とmAs値の関係をグラフ化する．このグラフにおいて撮影条件と断面積(scout)から求められるSDを予測SDとし臨床画像のSDとの関係を調べる．
【結果】scout画像の被写体幅とaxial画像の長径との間には，被写体の形状，大きさ，位置決めにより計測誤差を生じるが正確なポジショニングとscout画像の被写体幅に工夫をすることにより，空気や骨の影響を受けることなく撮影条件を決定することができた．

18　MDCTにおける撮影条件最適化の試み

天理よろづ相談所病院・放射線部　多田勝紀，黒田大悟，辻　貴裕
曽根八郎，西原信彦，佐藤紘市

【目的】MDCTでは従来のCT装置に比べて撮影パラメータが多く，それぞれのパラメータについては検討されているが総合的な評価はあまりなされていない．当院においてもSIEMENS SOMATOM PLUS4 VZを使用しているが，メーカの初期設定条件にて検査を施行しているのが現状である．今回われわれは被曝の低減を目的とし，腹部における撮影条件設定の最適化について検討したので報告する．
【方法】1．管電圧，Eff mAs，コリメーション，およびピッチを変化させてファントムを撮影し，分解能，SNRを測定する．2．臨床写真にて視覚的評価を行う．
【結果】従来，メーカ初期設定条件を用いた部位において，さらに撮像条件を低く設定しても臨床上問題のないことが確認でき，被曝低減のためには被検者の体格に応じた条件設定が必要である．今後他の部位についても検討していきたい．

19　multidetector-row CTを用いた四肢領域の三次元表示における撮影条件の検討－骨を中心に－

国家公務員共済組合連合会立川病院・放射線科　山田　稔

【目的】CT画像から三次元画像を構築する際，surface shaded display法はvolume rendering法とともに広く用いられる手法である．現在までにテーブルスピード，スライス厚，閾値等の設定が，三次元画像にどのような影響を与えるかの報告は多数されているが，管電圧や管電流の設定がどのような影響を及ぼすかの報告は少ない．そこで今回われわれは管電圧や管電流が，SSD法によって構築された三次元画像にどのような影響を及ぼすかの検討を行った．
【方法】寒天を溶かした溶液に乾燥骨(上腕骨)を入れて凝固したものを模擬ファントムとして用いる．管電圧，管電流を変化させてファントムをスキャンし，そのデータをもとにSSD法で三次元画像を構築した．テーブルスピード，スライス厚，閾値は一定とした．評価法は視覚的に行い，複数の項目に対してランク付けを行った．
【結果・考察】概して管電圧は低く設定するほど骨の微細構造が明瞭に描出されるという結果になった．また管電流に対しては，ほとんど違いは認められなかったものの，ある線量以下になるとノイズが目立ちはじめ，画像に影響を与える結果となった．特に四肢の，比較的径の短い領域に対する骨の三次元画像を構築する際は，原画像の診断能をおとさない程度に管電圧をおとした条件設定が有用であると思われた．

20　CT画像解析装置自動ボリューム抽出機能の性能評価

広島大学医学部附属病院・放射線部　中島健雄，石風呂実，穐山雄次
澤本恵美，山口貴子，辻村真嗣，大久保正臣，玖島利男

【目的】マルチスライスCTにおける造影検査は，生体部分肝移植等の外科的手術シミュレーションに応用される重要な検査と位置付けられており，体積計測等も必須とされている．今回，われわれは肝臓を中心とする臓器別画像解析ソフトウェアを使用する機会を得たので，そのソフトウェアによる体積計算の精度について検討した．

【方法】数種類のCT値と形状を変化させた自作ファントムを用いて，それぞれのファントムの体積をソフトウェアで自動抽出し算出された値を比較した．
【結果】肝臓の体積計測は，従来，手作業で抽出していたが，自動ボリューム抽出機能を搭載した画像解析装置を用いることでほぼ正確な値を抽出でき，再現性も向上し，なおかつ大幅な作業時間の短縮を図れた．

21 CT画像解析装置間におけるボリューム計測の精度について

広島大学医学部附属病院・放射線部 大久保正臣，石風呂実
穐山雄次，中島健雄，辻村真嗣，玖島利男

【目的】マルチスライスCTの登場で三次元画像はルーチン化された．しかし，現在では三次元画像を応用し計測および外科的手術シミュレーションに利用されるようになった．当施設にはメーカの異なった画像解析装置は3種類ありそれぞれ三次元画像よりボリューム計測が可能である．そこで機種間における体積計算値の精度について比較したので報告する．
【方法】自作ファントムにおいて4種類のCT値を可変し，それぞれ三次元画像にて抽出し，各装置における体積計測によって算出された値を評価する．また，処理によってボリュームが異なる場合があるのでレンダリング法の違いについても評価した．
【結果】「使用機器」・Lightspeed Qx/i(GE横河メディカル)・Advantage Workstation3.1・ZIO M900(アミン)・M.View Chameleon(オフィスアゼモト)
【方法】自作ファントムにおいてCT値を4段階に変化させ，それぞれ三次元画像にて抽出し，各装置における体積計測によって算出された値を評価する．また，処理によってボリュームが異なる場合があるのでレンダリング法の違いについても評価した．
【結果】トレイスカット法，自動抽出法ともによい精度であったが，SSD法ではCT値差が小さい場合計測誤差に問題がある．
【考察】トレイスカット法で操作者間の精度を保つためには，注意が必要であったが，自動抽出法では大きな問題にはならない．

22 CT画像を用いた人工股関節ポリエチレン摩耗の自動計測

千葉大学医学部附属病院・放射線部 梁川範幸，飯森隆志，福知芳和
深谷美絵，谷 俊明，大石英二，守田文範

【目的】われわれは，CT画像を用いた人工股関節のポリエチレン摩耗の自動計測法を開発した．再現性および完全自動化を目標に計測ソフトの改良を重ね，今まで計測可能な形状が限定されていたTHA型もすべての形状に対応可能となった．今回は，その改良された計測ソフトを検証し，臨床での評価および問題点について検討した．
【方法】機種：SOMATOM PLUS4(SIEMENS)，Dr.Viewシステム(Release5.0，AJS)，人工関節機種：BHP型－Zimmer社製Multipolar cup50mm径，THA型－Zimmer社製HGP2cup，Trilogy cup 44mm，54mm径，摩耗ポリエチレンモデル－0，1，3mm ①メタル表示用extended modeと通常表示用の空間分解能を検証する．②0モデルについて位置依存性，cup傾斜角について改良ソフトを検証する．③それぞれの人工関節と摩耗モデルを同一scan条件で撮影し，6回ずつ計測した．最大誤差，標準偏差，標準誤差を求めた．④経時的に撮影された臨床例の評価および問題点について検討した．
【結果および考察】0モデルにおいて位置依存性およびcup傾斜角は，改良前の計測ソフト同様に0.1mm以下の計測誤差であった．THA型は改良前すべてに対応できなかったが，今回完成した計測ソフトは，すべての摩耗モデルおよび機種に対応できた．経時的に撮影された臨床例では，計測誤差と思われる症例があった．撮影体位と関節の弛緩が関係すると考察される．臨床での再現性や精度を上げるための工夫を検討中である．

23 上腹部CT灌流画像解析ソフトウェアの開発

金沢大学医学部保健学科 舟迫慎太郎，真田 茂
島門会本島総合病院 対馬義人

【目的】近年，CTによる脳の灌流画像の研究が盛んに進められており，現在ではそのソフトウェアが市販されている．しかし，肝臓などの上腹部領域では，灌流画像を扱った報告はごくわずかしかない．そこで，簡便にパーソナルコンピュータで灌流画像の作成，血流量の測定が可能なソフトウェアの開発を行った．
【方法】1)データ収集：造影剤を40ml静注した時点で，肝臓の同一断面の撮影を始める．スキャンタイミングは静注後0s，2s×11回，7s×8回である．画像は解析のためにパーソナルコンピュータへ転送された．2)データ処理：動脈，静脈相における画像の画素ごとにCT値の変化量から灌流値を算出した．その値を256色グレースケールまたはカラースケールでCRT上に表示した．
【結果】動脈，静脈相の灌流画像の作成を行うことができた．その画像から，正常部と病変部の灌流の違いを視覚的に確認することができた．
【考察】灌流画像によって，視覚的に肝臓病変の血流状態を評価することが可能となる．また，CTによる灌流画像はMRIと異なり，血流の定量測定が可能である．さらに，RIシンチグラフィよりも高い空間分解能を持った画像を提供する．適応され得る疾患として，肝移植後の血流評価や，肝硬変への薬剤の効果の確認などが考えられる．このソフトウェアは誰でも簡単に操作できるように作られており，現在web上で公開している．
(URL: http://homepage.mac.com/basama/)

24 CTにおける食道癌周囲臓器浸潤の診断支援の試み

虎の門病院・放射線部 髙橋潤一郎，濱田裕介，鈴木 齋，竹部英紀
同・放射線診断科 奥田逸子

【目的】食道癌における周囲臓器への浸潤の有無は，治療方針や予後を左右する大きな因子の一つである．現在CTでの食道癌の周囲臓器浸潤評価は，大動脈では接触角，気管・気管支では変形や偏位で診断されている．今回われわれは，食道癌と大動脈の間に介在する脂肪織に着目し，大動脈浸潤の診断支援を試みたので報告する．
【使用装置】HiSpeed Advantage SG(GE社製) 汎用パソコン 画像解析ソフトOsiris Ver,3.1(．UIN/HCUG)
【対象・方法】スライス厚5mmにて，単純CT後造影し，早期相・後期相を撮影した．大動脈浸潤の有無が確認された食道癌45例の画像をDICOM変換により汎用パソコンで画像解析ソフトを用い，食道癌と大動脈のそれぞれ中心点を直線で結び，その線上のCT値をExcelにてグラフ化し検討を試みた．
【結果】大動脈浸潤あり群では，大動脈との接点に脂肪織がないためCT値は高く，一方大動脈浸潤なし群では脂肪織があるためCT値は低く，両者のグラフには有意な差がみられた．この差は，単純CT・早期相・後期相ともに同様の傾向がみられた．
【考察】従来CTでの食道癌の大動脈浸潤評価は，接触角などで視覚的に評価していた．従来の方法に加え，線上のCT値によるグラフを用いることによって大動脈浸潤を客観的に評価でき，臨床における診断支援として有用であることが示唆された．

25 12ビットグレースケールパターンによるLUTの管理について

大阪府立羽曳野病院・放射線科 桜井 誠，山口道弘，谷口義則
藤岡富雄

【目的】CT画像をフィルムに出力する場合レーザイメージャのLUTの変化はCT画像のコントラストに大きな影響を与える．新しく作製した12ビットグレースケールパターンを用いて，胸部用に開発した2種LUT(縦隔用と肺野用)の特徴を明らかにすることを目的とする．
【方法】レーザイメージャに設定した胸部用LUTを用いて12ビットグ

レースケールパターンをフィルム出力させ，CT値に対応するグレースケールの濃度変化を測定し，関心領域の濃度コントラストについて検討を行った．
【結果】12ビットグレースケールパターンを用いて濃度コントラストを解析した結果，縦隔用，肺野用のLUTともに関心領域のCTに対応する濃度コントラストを強調させるように設計してあり，適正な画像設計の見地からは，胸部CT画像を１種類のLUTで出力して対応するには限界のあることが示唆された．

26　環軸椎固定術における術前CT検査の有用性

鹿児島赤十字病院　米山信司，吉見公作

【目的】当院では整復性の環軸椎亜脱臼に対し環軸関節をscrewで貫通固定するMagerl法を行っている．今回，昨年より導入されたMDCTを使用し術前計画に有効であるか検討したので報告する．
【方法】環軸椎亜脱臼の患者に対して頸椎単純X線を撮影し，後屈位で整復されること，もしくは開口位にて，環軸関節の破壊が軽度の患者を対象にCT撮影を行った．CT撮影では，患者を仰臥位とし，肩の下に約5cmのスポンジを置き頸椎が後屈位になるように位置決めをする．scout viewを撮影し，整復されたことを確認してから環軸椎を中心にscanを行った．このデータを基にMPR画像の作成を行った．
【結果】MPR画像を作成することによりscrewを刺入する断面が得られる．この画像より環軸椎の変形や血管，神経などの位置関係が分かる．また側方脱臼，回旋脱臼など容易に判断できた．
【結論】椎骨動脈や脊柱管を避けて安全にscrewを貫通させるには十分な術前計画が必要であり術前CT検査の有用性は高いと思われる．

27　マルチスライスCTによるCARE Bolusを用いた経静脈性門脈造影の検討－食道胃静脈瘤症例における至適条件の検討－

兵庫医科大学病院・中央放射線部　本多貴士，田ノ岡征雄，名定敏也
前田勝彦，上石慎治，平山伸一，伊藤　博

【目的】当院では，食道胃静脈瘤における側副血行路の評価において，経静脈性門脈造影CTを施行している．今回われわれは，CARE Bolus（Bolus tracking法）を用いて安定した門脈相を撮影するための至適条件について基礎的検討を行ったので報告する．
【方法】症例ごとに，CARE Bolusを行う際の関心領域を門脈本管，上腸間膜静脈，脾静脈，静脈瘤にそれぞれ設定し，閾値は30～100HUと変化させた．造影剤濃度は300mgI/mlと370mgI/mlの２種類を用い，手背静脈から注入速度を2～5ml/sec，量は100mlを注入した．それぞれの条件で撮影し，門脈相における造影剤注入条件および関心領域の閾値と撮影時相との関係を評価した．使用装置はSIEMENS社製SOMATOM PLUS4 Volume Zoomを用いた．
【結果】関心領域設定時およびモニタリング時には呼吸停止を行わないため，呼吸の影響が最も少ない脾静脈分岐部が最も適切であった．造影剤注入条件は，造影剤濃度370mgI/ml，注入速度5ml/secの時に高い造影能が得られ，CARE Bolusにおいて関心領域の閾値は40～60HUの範囲内の設定で良好な門脈相が得られた．
【結論】CARE Bolusを用いることにより，造影剤注入速度や肝機能によらず適切な時相での撮影が可能となり，食道胃静脈瘤の描出が向上した．

28　MDCTを用いた生体肝移植ドナーに対する撮影タイミングの最適化への試み

北海道大学医学部附属病院・放射線部　孫田恵一，笹木　工，山下道明

【目的】生体肝移植において，手術前に肝動脈・門脈・肝静脈の走行や分岐形態を視覚的に把握することは，切除線を決定するのに非常に重要なことである．そこで，今回われわれはそれらを良好に描出するのに重要な要素である撮影タイミングの最適化を，肝動脈・肝静脈に的を絞って試みた．
【方法】使用装置は，東芝メディカル社製Aquilionを用い，患者にインフォームド・コンセントを行ったうえで，single level dynamic studyを施行した．撮影条件は，120kV，250mA，0.5sec/rot，3mm×4列とした．また，造影剤注入レートは3.5ml/secおよび5.0ml/secの２種を選択し撮影を行った．そして，得られた画像に対して視覚評価を行った．
【結果】得られたtime density curveの結果より，二つの相にはピークがあることが分かった．まず，肝動脈については造影剤注入レートが大きく関わり，ピーク時間こそ3.5ml/secと5.0ml/secで変わりはないが，その描出能は5.0ml/secの方がよかった．また，肝静脈についてはさまざまなピーク時間を示したが，患者の年齢・体重，造影剤注入レート等が関わると思われる．しかし，おおむね注入レート5.0ml/secの方が3.5ml/secよりも早くピーク時間が訪れると考えられた．

29　マルチスライスCTにおける手術シミュレーションの有用性について－後腹膜鏡下腎摘出術のシミュレーションの応用－

広島大学医学部附属病院・放射線部　澤本恵美，穐山雄次，石風呂実玖島利男

【目的】マルチスライスCTの登場で画像診断は従来のシングルスライスCTをはるかに超え，あらゆる分野に臨床応用がされている．腹腔鏡下摘出術は外科的開腹術による摘出術などに比べ低侵襲的な治療法として有効である．しかし，腹腔鏡下カメラでの視界は非常に狭いため，術中臓器とその周辺の重要血管との位置関係を把握することが困難である．今回われわれは，後腹膜鏡下腎摘出術に対してマルチスライスCTによるCTAを施行し，三次元画像，仮想内視鏡表示法（virtual endoscopy image）により内視鏡下術前シミュレーションを行い有用であったので報告する．
【使用機器および方法】CT装置：LightSpeed QX/i（GEMS），画像解析装置：Zio M900（アミン株式会社），自動注入器：A-250（根本杏林堂），造影剤370mgI/ml．腎臓悪性腫瘍，副腎腫瘍，尿管腫瘍など腹腔鏡下摘出術の症例15人に対し，術前に3D-CTAを施行しCTAと動画を含めた仮想内視鏡画像を作成した．また，これらの画像を術中画像と比較した．
【結果】3D-CTAでは，おもな動脈と静脈を観察することができた．仮想内視鏡画像では，あらゆる角度から観察することができるため，臓器とその周辺の重要血管との位置関係を把握することができ，術中画像と同様の画像情報を提供できた．
【考察】われわれは後腹膜鏡下腎摘出術の前に，腫瘍・血管・腎臓・副腎の位置関係を明確に知ることができた．このことは，外科医に解剖学的情報と術者に対して有意義なデータを与え，手術のリスクと合併症を軽減することができる．

30　3DCT-VR法による乳癌症例描出能の検討

埼玉県済生会川口総合病院・放射線科　土田拓治，富田博信
村上信男，平賀清光

【目的】乳癌拡がり診断でマルチスライスCT（以下，MD-CT）によるMPR像の有用性は知られているが，われわれはそのデータを基に3D画像を作成する際，乳癌の拡がりや構築の乱れ等を描出するためvolume rendering法（以下，VR法）を用いて行う．乳癌組織は複雑なことが多く3DCT-VRの作成困難な症例がある．そこで術前のマッピングおよび手術シミュレーションに有用であると思われる3DCT-VRを再検討した．
【使用機器】CT装置；東芝製Aquilion，画像処理装置；ALATOVIEW
【方法】被検者は仰臥位とし，管電圧120kv，管電流300mA，撮影スライス厚1mm×4，ピッチ3.5，0.5sec/rot，再構成間隔0.5mmで，造影剤Omnipaque300S 100mlを2.5～3ml/sec注入後delay 90secでscanした

30症例(組織診にて癌とされた浸潤癌)を対象とし，① 各乳腺状態，腫瘤径と腫瘤部，乳頭，乳腺組織のCT値，標準偏差(SD)を測定しそれらの差が3D-CT作成に及ぼす影響を検討した．② ① のデータを参考にVR法のパラメータを再検討することで描出能は向上するのか比較した．
【結果および考察】3D-CTの作成は乳腺の状態，癌組織に依存し，大きさには関係なかった．また，各症例のCT値を参考にVR法のパラメータを細かく設定し直すことで以前より描出能が向上し臨床的に有用であると思われた．
【結語】乳癌3D-CTはMD-CTの分解能向上によって従来描出困難な乳腺領域でも，対象症例を広げることができた．また，乳腺症等の変化を伴う症例もあり実際よりも大きく描出する恐れもあるので注意する必要がある．しかし，術前シミュレーション等ハード面の進歩に伴いさらなる臨床的有用性が示唆された．

31 肝細胞癌に対する経皮的局所療法の三次元画像表示について

広島大学医学部附属病院・放射線部　石風呂実，穐山雄次，中島健雄
澤本恵美，山口貴子，辻村真嗣，大久保正臣，玖島利男

【目的】画像解析装置による三次元画像表示は敏速かつ高画質を求められているが，低吸収領域を三次元画像で表示することは困難である．今回，われわれは肝細胞癌に対する治療法である経皮的ラジオ波焼灼療法(RFA)の治療範囲を三次元画像表示したのでその有用性について報告する．
【方法】肝dynamic studyを施行し，MPR，volume renderingの2種類の画像構築において面積および体積を算出する．
【結果】肝dynamic studyによる治療効果判定のために肝dynamic studyを施行し，非造影領域となった治療範囲と造影効果のあった癌の残存が認められる部位を三次元画像で表示できることはRFAの治療効果判定に有用であった．

32 multi slice-row CT(MSCT)の被曝低減ソフト(CareDose)を用いた臨床評価について

東京慈恵会医科大学附属病院・放射線部　吉野美津子，平川 英滋
石川　修，石丸幸喜，安藤俊弘，矢本俊一，中村宣夫
シーメンス旭メディテック(株)　小松加奈子

【目的】MSCTによりいままでより高い診断能をもった画像を提供できるようになった．しかし患者への被曝については以前のSDCTに比べ増える傾向にある．特に骨盤領域では生殖腺が直接被曝を受けるためCTによる被曝の影響が深刻である．今回，照射線量をリアルタイムにDoseをコントロールしCareDoseのソフトを用いて比較検討したので報告する．
【方法】使用装置はSIEMENS社製SOMATOM PLUS4 Volume Zoom，撮影条件は0.75sec/rotation，collimation4×1mm，Eff.mAs 100mAs，140kvでCareDoseを用いたものとCareDoseのないものを人体を模したファントムを使用して線量を測定し評価を行った．
【結果】CareDoseを用いたものは，そうでないものに比べ被曝低減ができた．
【考察】肺野，骨盤部領域における，健診，ルーチン検査，精密検査において今後さらなる被曝低減，画質の向上のため検討を行う．

33 肺の超高分解能CT(S-HRCT)による描出限界

滋賀医科大学医学部附属病院・放射線部　本多達哉，牛尾哲敏
濱津尚就，増田一孝

【目的】肺の画像診断におけるCTの有用性は非常に高い．特にびまん性肺疾患の解析に必須の検査となっている高分解能CT(HRCT)では，二次小葉といったサブマクロ病理レベルでの正常解剖や病変分布の評価ができる．進展固定標本を用いた正常構造のHRCTの描出限界はすでに結果がまとめられているが，近年のCT装置の向上によって，HRCTの描出限界に変化が生じている．われわれは今回，超高分解能CT(S-HRCT)での，進展固定肺標本と臨床生体肺のS-HRCTの描出限界について報告する．
【方法】CT装置シーメンスVZを使用し，1．進展固定肺標本(ブタ)と進展固定肺標本(人体)のS-HRCTの描出の限界を求める．2．臨床患者肺のHRCTの描出の限界を求める．
【結果】進展固定肺標本(人体)のS-HRCTの描出の限界は，肺動脈では，一次細気管支から二次細気管支レベルでの肺動脈が描出可能，気管支では終末細気管支レベルから一次細気管支が描出可能，そして小葉隔壁の描出が可能である．一方，臨床生体肺のS-HRCTの描出の限界は，気管支は胸膜から6〜7mmのところまで描出可能．肺動脈は二次呼吸細気管支レベルまで描出可能である．
【考察】この超高分解能CT(S-HRCT)によって，病変の分布の局所鑑別診断に役立ち，特に気管支肺動脈束と小葉辺縁構造の両者に腫大や結節が生じ，リンパ管あるいは間質に沿って進展する病変(サルコイドーシス，癌性リンパ管症)の評価に有用である．

34 perfusion CTによるCBF－信頼性を高めるための検討－

東邦大学医学部付属大森病院・中央放射線部　宮地　徹，池田　健
中野秀治

【目的】CT検査におけるperfusion CTによる局所脳血流量(cerebral blood flow：以下，CBF)の算出は簡便であるが､その数値の信頼性については疑問があるといわれている．そこで今回われわれは，CBF計測に最も信頼のおけるXe-CTとperfusion CTのそれぞれのCBFを算出しその相関を調べ，その際perfusion CTにてガンマ関数近似したものとしないものを算出し，どちらの値がXe-CTのCBFと相関が高いかを調べた．
【方法】当施設において，Xe-CTとperfusion CT検査を同時に行った症例に対してXe-CTのCBF，perfusion CTのガンマ関数近似を行ったCBF(以下，CBF)と，ガンマ関数近似を行っていないCBF(以下，CBFO)を算出し，どちらがXe-CTのCBFとの相関が高いかを調べた．また，測定場所の相違によって相関が変化するのかを検討した．
【結果】今回得られたデータにおいてはガンマ関数近似を行ったCBFの値がXe-CTのCBFとの相関が高いことが分かった．当然のことながらより細かいデータ収集を行わなければ相関は高いものとなると思われるが，患者さんの被曝やX線管球の負荷などの問題もあり，現方法が最も実用的であろうと思われる．

35 CTエネルギーサブトラクション処理の検討

国立熊本病院　米村政昭，株崎律子，天野一弘
熊本大学医療技術短期大学部　吉田日出輝

【はじめに】最近では，らせん走査型CTの普及により3DCT-angiographyが頻繁に行われるようになってきた．頭部検査など，骨が血管を観察するのに障害となる場合がある．サブトラクション処理により解決するが，検査部位の固定や2回撮像によるモーションアーチファクトや被曝などの問題が残る．そこで，1回の撮像で骨を消去する方法としてエネルギーサブトラクション法のCTへの応用を考えた．このCTへの応用を検討するための基礎実験を行ったので報告する．
【方法】本装置で使用可能なX線管電圧80，100，120，135kVの半価層を測定し，使用するX線管電圧を決定した．次に，決定したX線管電圧80，135kV(銅板付加)にてTOSファントムを撮像し，エネルギーサブトラクション処理(以下，ES)を行った．また，数種類の濃度の造影剤をディスポシリンジに封入したもので上記と同様に撮像し，ESを行い検討した．
【結果】ESの係数を変化させることで，TOSファントム内の目的とする物質を確実に消去することができた．各物質を消去した場合の，

各物質のコントラストはES前後の画像で若干変化した．ES後にコントラストは減少しているが，目的とする物質を消去できることは，非常に有効である．濃度の違う造影剤ファントムのESの結果も同様であった．
【まとめ】CTにおけるエネルギーサブトラクション処理が，可能であることを確認した．しかし，1回の撮像でESを実行するには装置の改良などが必要である．

36　CTガイド下生検における斜入穿刺時の検討

兵庫県立成人病センター・放射線科　伊関嘉一，山本昌志，井上泰彦
坂本武茂

【目的】マルチスライスCT導入により，CTガイド下生検およびCTガイド下気管支鏡検査が増加している．今回，われわれは，同一平面上にターゲットと針の長軸が描出されていない時の検査方法について検討したので報告する．
【方法】1．ガントリ角度を変化させ，ハイコンファントム，0.5mm鉛球で空間分解能，SSPなどの変化を測定した．また，ターゲット位置になり得るFOV中心と周辺での違いを比較検討した．2．角度0度で針先からターゲットまでの距離を考え，3断面法と寝台移動法で時間および分解能を比較した．
【結果】角度が大きくなると分解能は劣化が示唆された．また，FOV周辺では中心よりSSPは徐々に劣化し，特に端の1，4列検出器では形状が乱れた．角度0度の時は，スライス厚を厚くすると体軸方向に撮影範囲は広くなり，両者を描出することは可能であるがパーシャルボリュームによりターゲット検出能，穿刺精度に影響があった．
【結論および考察】ターゲットの大きさと内部の状態により検査方法を選択する必要がある．3断面表示で生検針を誘導し，スライス厚を薄くして採取することが有用であると考えられる．

37　前立腺癌強度変調放射線治療(IMRT)の治療計画の最適化に関して

千葉県がんセンター・放射線治療部物理室　成田雄一郎
同・放射線治療部　石垣秀世，宇田川王男，岩瀬　勉，清水孝行
清水英樹

【目的】昨年より国内で本格的に施行されている強度変調放射線治療(IMRT)であるが，国内はもとよりIMRT先進国である欧米においてもその精度保障(QA)－精度管理(QC)のプロトコルが確立しているわけではない．さらに治療計画においても標的臓器への線量集中および重要臓器への線量制限(dose constraint)など確固たるプロトコルを持ち合わせていないのが現状である．本題では，前立腺癌に対するIMRT治療計画における線量制限を設定し，治療計画の最適化を行ったので報告する．
【方法】当治療部にインストールされているFOCUSを用い，標的臓器(PTV=Prostate＋Seminal Vesicl＋マージン)および重要臓器(直腸，膀胱)に対し，線量ボリュームヒストグラム(DVH)上で制限を設け，治療計画パラメータ(各臓器の重要度，PVTのマージン，ビーム入射角度)を変化させた時の設定した線量制限の達成度を前立腺癌3症例に対して検討した．
【結果】インバース治療計画においてはPTVに目的線量を与えるとある程度のPTVへの線量集中を実現してくれるが，PTVと近接する直腸，時として膀胱に対してもある程度高線量の流れ込みが起こる．治療計画時に直腸の重要度を上げることで高線量域の低減は可能であったが，設定した線量制限を実現することは難しい場合が多かった．PTVへの線量集中もマージンを多くすることで可能であったが，反面重要臓器の線量制限が達成できなかった．
【考察】前立腺癌の場合，膀胱あるいは腸内容物の有無により標的中心の変動がむしろ大きな問題であるが，最低限治療計画では最適化がなされる必要がある．本題で検討した治療計画の最適化と線量制限の達成には症例ごとに対処する以外に方法がないと思われた．線量限度達成等に関するプロトコル作成は現在進行形であり今後さらに検討したい．

38　線量分布解析システムを用いたIMRT線量分布測定の検討－第1報－

天理よろづ相談所病院・放射線部　竹内　康，川守田龍，岩井啓介
井口　悟，佐藤紘市

【目的】任意の線量分布を形成できるIMRTにおいて，線量分布の確認は絶対線量測定等とともに必要不可欠なものである．今回，線量分布解析ソフトRIT113が導入され簡便に線量分布測定を行うことが可能となった．そこでこのシステムの特性および精度について従来法と比較検討したので報告する．
【方法】スキャナ，フィルムの条件を変化して線量分布解析ソフトRIT113を用いて測定を行った．これより線量分布の精度，分解能，ひずみ等の基本的な特性について比較検討した．
【結果】濃度計を用いたフィルム法に比べ，精度等において若干劣る．しかしフィルム法が相対的な線量分布測定に用いられている現状を合わせて考えると，簡便に測定が可能であり実用上十分であると考える．今後は，より精度を向上させるための測定法等について検討する必要がある．

39　線量分布解析システムを用いたIMRT線量分布測定の検討－第2報－

天理よろづ相談所病院・放射線部　川守田龍，竹内　康，岩井啓介
井口　悟，佐藤紘市

【目的】IMRTの検証の一つである線量分布の確認は，絶対線量測定と同じように重要な役割を占めている．従来の照射法における線量分布の確認は，高線量域が重要視されていたが，このIMRTにおいては広い線量域を用いた重ね合わせで，三次元的に線量強度の変化をつけているため，低線量域の検出能も重要となってくる．そこで，RIT113線量分布解析システムを用いてIMRT線量分布の解析を行ったので報告する．
【方法】RIT113線量分布解析システムに用いるフィルムスキャナの特性を把握し，特性の違う各フィルムにおいて，治療計画装置Cadplanで計画したIMRTのdose matrix fileをオンラインで転送し，計画した分布とフィルム法で得られた分布の比較を行った．
【結果】IMRT線量分布は，治療計画の線量分布とRIT113線量分布解析システムを用いたフィルム法とで比較し，良好な結果が得られ検証に使用するにあたり問題ないと考える．フィルム法でIMRT線量分布を精度よく得るためには，使用するフィルムの選択も今後重要であると考える．

40　前立腺癌に対するIMRTにおけるEPIDの有用性

JA広島総合病院・放射線科　小野　薫，中村哲之

【目的】当院は2001年4月より放射線治療装置CLINAC2100Cと治療計画装置CadPlan-Helios(Varian社製)の導入に伴い，sliding window方式のIMRTが施行可能になった．また，同時に導入されたFPD搭載型EPID PotalVision aS500(Varian社製)により，照射直前，中，直後の照合写真を容易に取得できるようになった．IMRTを臨床使用するにあたっては高精度な患者のセットアップが必要である．今回われわれはEPIDの使用による位置精度の向上の可能性について検討した．
【方法】現在当院ではすべての治療患者において照射直前にEPIDによる照合確認を行っている．前立腺癌の患者においては特別な固定具は用いていないが，照射直前の照合写真より骨格による位置照合の精度を測定した．さらに照射中の撮影により患者の体動も測定し

た．それから治療中定期的に撮影したCTより骨格と前立腺の位置関係の変動を測定しそれらを合わせて最終的なセットアップのエラーとした．そしてCadPlanで前立腺癌のIMRTを計画させ，そのエラーを想定したアイソセンタの移動による前立腺，直腸，膀胱のDVHの変化を検証した．
【結果】EPIDの骨格による照合確認と定期的なCT撮影により患者のセットアップの精度が向上した．また，今回求めたセットアップのエラーによる前立腺,直腸,膀胱のDVHにおいては十分臨床使用に対応し得るものであった．
【結論】前立腺癌の放射線治療において，EPIDを用いることによりIMRTが臨床使用可能な高精度な患者のセットアップが可能であると考えられる．

41 新型医療用ライナックの開発

三菱電機(株)通信機製作所・電子応用機器部 川上秀之

【目的】近年，ラジオサージェリやbeam intensity modulated radiotherapy(以下，IMRT)などの高精度治療への市場ニーズが高まっている．今回，本格的IMRT対応機として新型ライナックを開発したので，その概要と特長について報告する．
【方法】本ライナックの開発では，医療用ライナックのビーム発生系，ビーム加速制御，線量モニタシステム制御，各駆動機構制御の主要部分をディジタル化し，かつディジタル制御コンポーネントの各部は，光ファイバで接続され高速通信プロトコルで接続されている．また，OSとしてはWindows-NTを採用し，グラフィカル表示と視認識操作を取り入れた．
【結果】これらの開発により，通常治療はもとよりIMRTやラジオサージェリなどの高精度治療をスピーディかつ正確･安全に行えるようになった．

42 IMRTに特化した治療計画装置の評価

NTT東日本関東病院 伊藤照生，馬場貞明，若松 修
メディテック(株) 今村浩志

【目的】放射線治療にとって線量計算を行い正確な線量分布を作成するためにはコンピュータは必要不可欠なものである．今回われわれは装置更改に伴い，強度変調照射法(intensity modulated radiation therapy：以下，IMRT)を用いた照射計画を短時間で作成可能な治療計画装置を使用する機会を得た．そこでこの装置の照射計画と実測との適合について比較検討したので報告する．
【方法】照射モデルは脊髄前面に球状の腫瘍が存在する基本モデル，腫瘍が脊髄を取り巻くモデルおよび前立腺モデルを対象とした．IMRTはその特性上急峻な線量格差が発生する．照射の全般を判断するためにはフィルム法が最適であるが，フィルム法は絶対線量には弱いため，各種チェンバおよびガラス線量計で測定を行い，各モデルの計画の分布と比較した．
【結果および考察】基本モデルにおいては線量分布だけを見ると3D-CRTの方がよさそうに見えるがDVHを見ると腫瘍により強く，脊髄により少ないものとなっていることが分かった．照射計画と実測との誤差は少なく十分実用的であった．また，臨床モデルにおいてはIMRTの方が格段に優れた分布となった．特に危険臓器の線量低減に大きく寄与していた．当院の直線加速器と治療計画装置の組み合わせではわずか数時間でIMRTの計画がモニタユニットを含め完成し，5門66セグメントの基本モデル例では22分30秒にて一度も照射室に入ることなくフルオートで照射は完了してしまう．過剰照射等の問題を引き起こさないためにもある程度の確認を必要とするが，直線加速器のメーカと共同開発したこともありその連動性はすばらしく，立てた計画どおりにすぐにもIMRTは可能である．ただし患者の固定の問題(体動，呼吸動)があり，さらに検討を要する．

43 スキャンビーム方式の加速器におけるヘッド散乱係数の評価

国立病院東京医療センター・放射線科 佐藤智春
国立がんセンター中央病院・放射線治療部 小高喜久雄，林 久貴
杉山 勉，根本幸一，祖父江利光，高森健治
東洋メディック(株) 荒木教行

【目的】ヘッド散乱係数(S_h)は，深部量百分率を組織最大線量比に変換する際に必要な係数であり，おもに照射ヘッド内の平坦化フィルタおよびコリメータ機構から生じる光子と電子から成る．スキャンビーム方式の加速器であるレーストラックマイクロトロンMM50(以下，MM50)は，平坦化フィルタを使用しない等，他の医療用加速器と照射ヘッド内の構造が異なるためS_hに相違があると思われ，以下の方法で評価した．
【方法】(1)ミニファントム(MP)およびビルドアップキャップ(BC)を使用し，MM50のX線10・25・50MVについてS_hを求める．(2)平坦化フィルタ方式の加速器であるマイクロトロンMM22(6･10･14MV)について同様にS_hを求める．(3)MM50のパージングマグネット(ターゲット直下にありターゲットを通過した電子や散乱による二次電子を除去する装置)をオフにしてX線25･50MVについて同様にS_hを求める．
【結果】MM50の最大照射野について，BCによるS_hはエネルギーが高くなるほど大きくなったが，MPではあまり差がなかった．また，MPによるS_hはBCよりも最大で3.2％低い値を示した．MM50とMM22の最大照射野におけるMPによるS_hを比較すると，MM50の方が2.1％低い値を示した．MM50パージングマグネット，オンオフ時の50MVにおけるS_hの差はBCで6.6％，MPで0.5％であった．
【考察】MM50は非常に高いエネルギーのX線を出力しているにもかかわらず，平坦化フィルタがないため，照射野サイズによるS_hの変化は平坦化フィルタ方式の加速器よりも小さい．また，パージングマグネットをオンおよびオフにしたときのMPとBCの比較により，MPは混入電子の影響がないことが分かる．
【まとめ】スキャンビーム方式の加速器であるMM50は，照射ヘッドの構造上，平坦化フィルタ方式の加速器と比較してエネルギーおよび照射野の大きさによるヘッド散乱係数(S_h)の変化が小さい．

44 取り下げ

45 ガラス素子を用いたナロービーム線量測定

杏林大学病院・放射線科 名古安伸，池崎廣海，池田郁夫，高木正人

【目的】ガラス線量計小型素子システムDose Aceを用いたナロービーム線量測定の検討
【方法】超小型ガラス素子(GD301)を用いてナロービームのScp,ScおよびTMRの測定を行った．ガラス素子は，1.5ϕ×8.5mmで超小型であり，かつ500Gyまで測定可能である．また，仕様書および文献から素子間の感度ばらつきが小さいことから各素子の校正定数は一定とした．測定は照射野10×10cm^2，5×5cm^{2}および0.6～4.2cmϕSRSコーンにて行った．
【結果および考察】群で行った測定は変動係数が 6％と高い値を示し，よい結果が得られなかった．そこで素子個々に校正定数を作成し再度測定を行い，検討を行う予定である．

46 汎用イメージスキャナを用いたGAFCHROMIC MD-55 Dosimetry Mediaの線量測定に関する検討

広島国際大学保健医療学部・診療放射線学科 山内光利，富永孝宏
中村 修

【目的】MD-55の被曝線量測定は，一般的に専用の光学的濃度測定ユニット(波長671nmを使用)を用いて求めるが，本稿で汎用スキャナを用いてスキャンし，画像ピクセル値に変換後にその値と被曝線量との関係を検討した．

【方法】本学に設置してある三菱製リニアック(6MV Xray)を用いて，照射野10×10cm，SAD=100cmの照射条件で線量，線量率，および方向性を変化させてMD-55に照射した．またそれぞれの照射条件下での被曝線量の校正にはJARP型線量計を用いた．次に，本学のコニカ光学濃度計とEPSONイメージスキャナGT-9500を用いて，反射光と透過光にてスキャンした．画像解析ソフトは，インターネット上にてフリーに入手できるscion imageを用いた．
【結果】MD-55の光学的濃度差と被曝線量に対する，ピクセル値と被曝線量との関係は，専用の測定ユニットを用いて測定したデータと比較すると，レスポンスは低いが，形状は酷似しているといえる．
【結論・考察】レスポンスは低いが，実際の被曝線量の測定に用いることができると考えられる．これからの検討事項としては，スキャナからの光源によるMD-55の濃度変化や読み取り用CCDにおける性能の安定性についてさらに調査することである．

47　バーチャルウェッジによる時間短縮効果の検討

大阪医科大学附属病院・放射線科　松本洋一，秋田和彦，芦田健次
奥村大樹，熊井由昌，杉信義人，竹内正保，楢林　勇

【目的】ウェッジを使用した放射線治療を行う場合，物理的なウェッジ(フィジカルウェッジ：PW)を使用すると，PW自身によるX線吸収によりDMU値が大きくなり照射時間が増大する．バーチャルウェッジ(VW)はウェッジ自身のX線吸収がないため同一線量を照射する場合でも，DMU値が低くなりPWに比べ照射時間が短縮すると考えられる．このVWによる時間短縮効果を検討したので報告する．
【使用機器】リニアック：MEVATRON KD2/50　治療計画装置：Precise PLAN Release1.00
【方法】4MV・10MVのX線について，照射野を5×5cmから20×20cm・ウェッジ角を15°から60°まで変化させ，以下の測定を行った．1．リニアックに100MUをプリセットし，照射にかかる時間を測定した．2．深さ5cmと10cmに1Gy与えるDMU値を治療計画装置で求め，リニアックにプリセットし，照射にかかる時間を測定した．3．PWに対するVWの照射時間の比を求めVWによる時間短縮効果を検討した．
【結果および考察】1．100MUの照射にかかる時間は，PWの場合，エネルギー・照射野・ウェッジ角に関係なく4MVで30秒・10MVで20秒であった．VWの場合，どのエネルギー・照射野・ウェッジ角においてもPWよりも長くなった．2.1Gyの照射にかかるVWの時間短縮効果は，① ウェッジ角45°で最も大きく，次で30°であった．15°と60°では効果は小さかった．② 照射野が大きくなるにつれ効果は小さくなり，照射野サイズとウェッジ角の組み合わせによっては時間延長になる場合もあった．③ エネルギーによる違いでは，4MVの方が10MVよりも効果は大きかった．④ 深さによる効果の違いは，ほとんどなかった．

48　バーチャルウェッジ使用時における保守管理についての検討

兵庫医科大学病院・中央放射線部　中川英雄，山本鋭二郎，小田雅彦
中江保夫，源　貴裕，真鍋清美，松本一真，古川　武，伊藤　博

【目的】バーチャルウェッジは上絞り(以下，Jaw)が移動しながら照射を行い，ある傾きを持った線量分布を作ることができるアプリケーションシステムである．フィジカルウェッジと比較すると装着する手間が省け落下の危険性がないことや任意の角度を設定できるなど利点も多い．しかしJawが移動することや照射中に線量率を変化させることから，その保守管理(以下，QA)は重要である．今回われわれは誤差を生む要因と考えられる項目について実験を行い，バーチャルウェッジを使用する場合のQAについて検討を行った．
【方法】① Jawの位置調整は2点で行うが，可動範囲のすべてが調整されておらず，その2点以外の位置でズレが生じる．そこで，任意の2点でJawを調整した後，可動範囲内でのズレを調べ，適正な調整位置を特定する．② さらに任意のウェッジ角度(15° 30° 45° 60°)と照射野(正方形)について，バーチャルウェッジの使用で10MVのX線を水等価ファントムに照射し，ピーク深での吸収線量：D(vw)を測定する．同様に，オープン時の吸収線量D(open)を測定し，楔係数：WF=D(vw)/ D(open)を求める．③ さらに，10×10cm²の照射野で，Jawの移動開始位置と移動後のズレに対するWFの変化，および照射線量率制御に関与するモニタ線量計の感度の違いによるWFの変化を調べる．
【結果・考察】今回の実験より，Jawの位置調整でWFが変化し，Jawの適正な位置調整は，バーチャルウェッジの使用有無で異なることが分かった．そのため，QAにおいては，通常のJaw調整位置のみでなく，バーチャルウェッジの使用を考慮した位置調整が望ましい．

49　放射線治療計画におけるCTシミュレーション画像のアーチファクトノイズ除去

熊本市立熊本市民病院　渡邉裕之，大崎貴之，上田新也，竹村信房
村上久生，植川利之，安永忠正/熊本大学医学部付属病院　船間芳憲
医療法人天野整形外科医院　内田武博
熊本大学医療技術短期大学部　島村正道

【目的】放射線治療計画で用いるCTシミュレーション画像は，上肢や椎体の影響によるビームハードニング効果により，CT画像上にアーチファクトノイズが現れ，位置設定時に問題となることがある．今回，この問題点を改善するために適応ウイナーフィルタを使用し，CTシミュレーション画像のアーチファクトノイズ除去について検討を行った．
【実験方法】アーチファクトノイズを含むCTシミュレーション画像に，適応ウイナーフィルタを使用した処理画像とオリジナル画像を比較し，局所領域でのノイズ除去効果を視覚的判断で検討した．観察者は放射線科医師と放射線技師である．
【結果および考察】オリジナル画像と比較して，適応ウイナーフィルタを使用した処理画像は，局所的な改善が認められる結果になった．このことより，適応ウイナーフィルタを使用することで，今までCTシミュレーション時に問題となっていた，上肢や椎体の骨の影響によるアーチファクトノイズが軽減されることで，CTシミュレーションの精度が改善することが考えられる．

50　micro-MLCを用いた三次元原体照射法の基礎的検討

豊橋市民病院・放射線技術室　加藤貴弘，島田秀樹，村山　洋
朝倉正巳/同・放射線科　柳川繁雄

【目的】当院ではBrainLAB社製の定位照射システムを導入しており専用のコリメータおよびRTPSにそれぞれmicro-MLC(m3)とBrainSCANを使用している．現在，m3の使用用途は頭蓋内疾患および頭頸部腫瘍に対する定位照射に限定されているが，汎用RTPSであるFOCUS(CMS)を用いて治療計画を行うことができれば体幹部腫瘍に対する三次元原体照射の道を切り開くことができる．今回われわれはm3の基礎ビームデータをFOCUSに入力し，それが臨床使用可能か検証したので報告する．
【方法】1．リーフ開度の検証：リーフの開度情報が正しく転送できているかDRRとLGで比較する．2．線量分布の検証：フィルム法による実測値と計算値の比較を行う．3．中心線量の検証：マイクロ線量計およびJARP型線量計による実測値と計算値の比較を行う．
【結果】リーフの開度情報は正しく転送できていることが確認できた．線量分布は若干の相違はあるものの比較的一致しており，中心線量にも大きな誤差は認められなかった．
【考察】専用ソフトを購入することなく当院にある既存のFOCUSを用いることで体幹部領域にもm3の使用用途を拡大することが可能になると思われる．臨床使用にあたっては高い患者固定精度，位置照合

精度が得られていることが必要である．

51　二層式マイクロマルチリーフコリメータの有用性

聖隷浜松病院画像診断センター・放射線部　戸塚大輔，鈴木明美
山田　薫，日下部行宏，野末政志

【目的】平成13年4月，当院では，Direx社製マイクロマルチリーフコリメータ(Accu Leaf)を導入した．本装置は，上部および下部に直交する形で二層のリーフを使用し照射野を形成している．そこで，本装置の基本的特性(ビーム半影)およびその有用性を確認したので報告する．

【方法】マイクロマルチリーフにて5cm×5cmの正方形照射野を作成し，それを基準とし，20°，30°，45°，60°，70°，90°と傾きをつけた照射野を形成させる．このとき，一方向のリーフの場合と上部下部の二層を利用した場合とで比較を行う．フィルムスキャナ(DD-SYSTEM)を利用し，ビーム中心部線量を100%とし20%～80%線量までの幅を計測する．

【結果】リーフの材質はタングステンである．照射野中央部で2.1mm，周辺部で3.6mmの厚みを持つ平板状で，リーフ先端形状は弓形をしている．一層につき24対，二層合わせて96枚のリーフにより構成されている．一層のみ使用した場合は，リーフの並び方により4.1～6.4mmを示したが，二層をフィットさせることにより最高3.4mmまで改善した．

【考察】二層のリーフを持つことで，実効リーフ幅が縮小し，より不整形な標的像への追従が高まった．さらに，コリメータの回旋の必要性も少なくなったといえる．

52　治療固定具が及ぼす皮膚線量の評価

北海道大学医学部附属病院・放射線部放射線治療部門　笈田将皇
藤田勝久，渡辺良晴，小田まこと，南雲淳也，古家輝夫

【目的】放射線治療において患者固定は，照射位置の再現性を確保する意味で重要である．特に頭頸部領域においては，腫瘍と重要臓器が近接しており複雑な照射となることが多いため，患者固定(シェル)は，正確な照射を行うために重要な要素となる．当院では，頭頸部の治療にシェルと専用の枕を使用している．シェルは装着したまま照射すると，照射部位の皮膚線量が増加し，皮膚の炎症を起こすことがある．これは素材がビルドアップとなり，表面近傍で生じる線量低下が少なくなるためである．今回，シェルを使用した治療を行う場合に問題となる，皮膚線量変化について測定し，固定具の影響を考察した．

【方法】測定材料は，サーモシェル，モールドケア，モールドケア固定台，測定エネルギーは公称4～10MV-X線で，シャロー型線量計を用いて皮膚線量の変化を，シェルの厚さ，照射野サイズおよび，射出側の線量付与について測定した．

【結果・考察】シェルを使用すると皮膚線量は増加し，エネルギー，照射野サイズにより変化した．射出面の線量も10%程度増加した．実際の治療においては，照射方法を考慮して皮膚線量の増加による皮膚の炎症が予想される場合は，治療開始の初期の段階で照射範囲を切り取り，皮膚線量の増加を少なくする工夫が必要である．また，モールドケアのような密度が非常に低いものは，通常の枕としての使用であれば，吸収を無視できる．しかし，斜め後方からモールドケアを通過して照射する場合等，通過距離が長い場合はビルドアップによる皮膚線量の増加および線量分布へ影響を及ぼすことが考えられるため，補正を行った方がよいと思われる．

53　MR装置間におけるADC(apparent diffusion coefficient)の検討

滋賀医科大学医学部附属病院・放射線部　小泉幸司，池本嘉範
吉村雅寛，井口治巳，小水　満，増田一孝
京都大学医学部附属病院・放射線部　平賀　顯，小林　有

【目的】現在EPI(echo planar imaging)を用いた拡散強調画像(DWI: diffusion weighted image)の撮像可能なMR装置が臨床の現場に導入され稼動しており，DWIおよびDWIから導き出されるADC(apparent diffusion coefficient)は病変の質的診断の指針として利用されているが，ADCの同一装置での時間的変動や装置間の変動があれば質的診断に影響を与える．今回われわれは，ファントムを使用して同一装置および装置間におけるADCについて比較検討したので報告する．

【使用機器】EPI-DWIが撮像可能な1.5T MRI装置(GE社製 SIGNA，Siemens社製，Magnetom Symphony)，ワークステーションおよび汎用PC，自作ファントム．

【方法】通常の撮像条件において，B-factorを変化させ自作ファントムを撮像し，装置本体・ワークステーションおよび汎用PCを用いて，得られた画像からADC，拡散係数を求め比較検討した．

【結果】今回検討した条件下では拡散の大きいファントムにおいて若干の変動がみられたが，全体的には装置間での著明な差異はみられず，良好な相関を認めた．

54　pyramidal tract描出における検討

医療法人孝仁会星が浦病院・診療放射線部　二階堂剛，片山真人
山本綱記/釧路脳神経外科病院・診療放射線部　森本　守

【目的】当院では，脳出血患者に対して拡散強調画像の拡散の異方性を利用したpyramidal tract(以下，P-tract)を撮影している．出血とP-tractの位置関係を知ることにより機能予後を予測することができると思われる．そこで今回P-tractの描出改善に向けての検討を行った．

【使用機器】Signa Horizon 1.5T(GE社製)，Advantage Windows 3.1(GE社製)

【方法】1．TR，matrix，b-valueの撮影条件の検討．2．P-tractが最も描出される角度をボランティア10人で検討．3．volumeデータを用いて，任意に角度を変え最適なP-tractの描出ができるかボランティアを撮影し検討した．また任意に角度を変えることによって起こる画質の影響において分解能の変化をファントムで評価した．

【結果】TRの延長に伴いP-tractの描出は改善した．matrixを上げると画像の歪みが生じ128×128が妥当と思われた．b-valueは，高値ほど描出は改善した．前頭蓋底と第4脳室を結ぶ線を基準線として求めた角度は62～70度の幅を認めた．volumeデータを用いてのボランティアでの検討は，任意な角度変化を行っても描出は可能であった．ファントムでの分解能は，歪みはみられるが角度を変化させても大きな変化はみられなかった．

【結語】拡散強調画像を用いてのP-tractの評価を行った．EPIを使用しての撮影で分解能においては，問題を残すが短時間で撮影することができる利点がある．撮影条件，角度を検討することによりP-tractの描出を改善させることができ臨床にも寄与できると思う．

55　dual-spin echo diffusion tensor imagingについての基礎的検討

山形大学医学部附属病院・放射線部　児玉潤一郎，鈴木幸司
丹　義雄，佐藤俊光，加賀勇治

【目的】diffusion tensor imagingでは，運動検出傾斜磁場(motion probing gradient: MPG)は，180°パルスを挟んで1対付加されるのが通常のパルスシーケンスである．今回，MPGを2対，180°パルスも2回付加するdual-spin echo diffusion tensor imaging (dual DTI)のパルスシーケンスについて，その特性を検討することを目的とした．

【方法】MPGが1対のsingle-spin echo diffusion tensor imaging (single DTI)とMPGが2対のdual DTIで撮像を行い，fractional anisotropy(FA)画像等を作成し比較した．また，high b-valueの設定が可能になったため，b-valueの設定を変えて比較検討した．

【結果】dual DTIではsingle DTIに比べ，わずかにS/Nが低下した．MPGを2対にすることによりTEが延長することが，おもな原因と

考えられた．Dual DTIでは，過電流（eddy current）の影響がsingle DTIに比べ少なくなると思われるが，アーチファクト等に差はみられなかった．またb-value については，b-valueの増加に伴い神経線維のanisotropy が増加し，high b-value では灰白質/白質コントラストが得られた．

56　筋緊張性ジストロフィ患者の頭部の拡散テンソル画像を用いた検討

広島大学医学部附属病院・放射線部　高羽順子，安部伸和，玖島利男

【目的】筋緊張性ジストロフィ患者では，T_2強調像において大脳白質に高信号化がみられることが多い．そこで，白質の微細構造に敏感な撮像法である拡散テンソル画像を用い，筋緊張性ジストロフィ群と正常群の白質組織における検討を行う．

【方法】白質組織の数カ所にROIを設定し，等方性拡散（isotropy）と異方性拡散（fractional anisotropy: FA）を測定した．

【結果】筋緊張性ジストロフィ患者において，異方性拡散（FA）は有意に減少していた（$p<0.005$）．

【結論】拡散テンソル画像は，筋緊張性ジストロフィ患者における大脳白質の病的変化を捉えることができ，その数量化や軽微な病変の検出に役立つ可能性が示唆される．

57　functional MRIによる気分障害患者の前頭葉機能評価

広島大学医学部附属病院・放射線部　高羽順子，安部伸和，玖島利男

【目的】functional MRIを気分障害患者の脳機能評価へ応用するための基礎的検討を行う．

【方法】健常ボランティアおよび気分障害患者を対象に，言語流暢性課題（３秒に１回視覚的に呈示される頭文字で始まる言葉を思い浮かべる）とコントロール（３秒に１回視覚的に呈示される‘ やすみ ’という文字を見て，頭のなかで やすみ ’と繰り返す）を30秒ごとに交互に３回ずつ繰り返し行い，その間の脳活動を1.5T MR装置を用いecho planar imagingにより測定した．解析はSPM99を用いて，realignment, normalization, smoothingの処理を行ったうえで統計解析を行い，課題に一致して活動が上昇する領域を同定した．

【結果】1）健常ボランティアでは，左の背外側前頭前野を中心とした領域で言語流暢性課題遂行時に活動が上昇した．2）気分障害患者の病相期においては課題に関連した活動が低下していたが，寛解期では病相期と比較して改善が認められた．

【結論】functional MRIは，記憶タスク中の脳活動の程度や範囲を把握できるため，気分障害患者の病態解明や補助診断として用いられる可能性があると思われる．

58　3T MRSにおけるグルタミン酸，グルタミンの分離同定

福井医科大学医学部附属病院・放射線部　石森佳幸，石田智一
東村享治，伊藤春海/同高エネルギー医学研究センター　米倉義晴
GE横河メディカルシステムズ（株）　松田　豪

【目的】脳のプロトンMRSにおいて，Nアセチル残基（NA），クレアチン（Cr），コリン（Cho），ミオイノシトール（MI）などの代謝物質がさまざまな疾患の病理状態を表す指標として用いられているが，神経伝達物質であるグルタミン酸（Glu），グルタミン（Gln）については，これまで1.5Tでの評価では分離同定は困難であるとされてきた．そこで，超高磁場3T MR装置を用い，そのSNの高さ，ケミカルシフトの増大を利用して，両者の分離同定が可能か検討した．

【方法】グルタミン酸（Glu），グルタミン（Gln）試薬を単体で蒸留水に溶解したものと混合して溶解したもののファントムを作成し，single voxel PRESS法（voxel size 8ml, TR/TE=3000/25ms，加算64回）にてspectroscopyを施行し，Glu, Glnのピーク同定を試みた．また，健常ボランティアの脳において同様の条件でspectroscopyを施行し，Glu，Glnのピーク同定を試みた．

【結果】3T装置を用いることによってケミカルシフトのレンジが広がり，スペクトルのピークの分離は良好となり，ファントムデータでは，種々濃度においてGlu，Glnのピークを分離して同定することは可能であった．生体ではシミングの状態によって分離同定が困難な場合もあるが，1.5Tではノイズレベルの埋もれていた両者のピークの差が二つの異なるピークとして同定可能であった．

59　dynamic MRIによる大腿骨骨頭血流の評価

公立学校共済組合関東中央病院・放射線科　小林幸男，天野　淳
時岡敦夫，松崎宗弘，細田　誠，服部英行

【目的】造影剤の急速静注によるdynamic MRIは，血管自体の描出や病変の質的診断に広く用いられている．また，同時に局所造影剤濃度の時間的変化はtime intensity curveとして得ることができ，これは関心領域における血流動態を定性的に表現していると考えられる．そこで，大腿骨骨頭壊死症例における血流の変化が治療効果や予後に関与すると仮定したときdynamic MRIは血流の定性的評価に有用な手段であると考えた．今回，ボランティアを含む正常例を中心に，dynamic MRIによる大腿骨骨頭血流の定性的評価を試みたので報告する．

【方法】dynamic MRIにより得られたcoronal像において，大腿骨頭頸部を含むスライスで骨頭にROIを設定し，time intensity curveを作成する．このときのROIの大きさおよび設定位置について検討を行った．対象は，インフォームド・コンセントを行った健常ボランティアおよび骨盤内病変に対してdynamic MRIを施行された計29例（男性８例，女性21例，21～88歳，平均58.2歳）を正常例として用いた．

【結果】1）骨頭の最大径を最大値とした同心円上でのROIの面積の変化はtime intensity curveの形状に大きくは影響しなかった．2）ROIの設定位置の検討では骨頭の中心部と周辺部で曲線の形状に違いがみられた．3）曲線の形状は３型に分類できた．4）ROI内のSDと年齢，体重，性別による相関はみられなかった．

【まとめ】dynamic MRIにより得られたtime intensity curveの形状は，造影早期での立ち上がりは骨頭の血流を表し，造影後期では骨頭からの洗い出しを反映したものであり，３型の分類は洗い出しの程度の違いによるものと考えられた．

60　iDrive Pro™とSSFSEによる卵巣腫瘍のMR kinematic graphyの比較

大阪医科大学附属病院　山村憲一郎，藤田　修，高田春彦，竹内正保
楢林　勇

【目的】卵巣腫瘍の術式は卵巣腫瘍と子宮の癒着の有無によって大きく異なる．従来から行われている矢状断のT_2強調画像による検査ではこの癒着に関する情報は少ない．そこで，今回当院に導入された，iDrive Pro™とSSFSEを用いてMR kinematic graphyを撮像し，卵巣腫瘍と子宮の癒着に関する検討を行ったので報告する．

【方法】1）蒸留水とオリーブ油で作成したファントムを用いて，iDrive Pro™におけるコントラスト比（CNR）の最も高いTEとflip angleを求めた．2）さらにファントム条件の±10°のflip angleで骨盤部の矢状断を撮像し，卵巣腫瘍と子宮筋層とのCNRを測定し，最適条件を求めた．なお，SSFSEの条件は従来から腹部撮像で用いられているTE=90msecを用いた．3）卵巣腫瘍40例をiDrive Pro™とSSFSEでMR kinematic graphyを撮像した．これらの撮像結果を放射線科医師３名が診断し，術中所見のデータより正診率を求めた．

【結果】1）iDrive Pro™ におけるファントムのCNRが高かったパラメータはTE=2.9msec，flip angle=30°であった．2）この結果からflip angleを20～40°の10°ごとに変化させ撮像した卵巣腫瘍と子宮筋層のCNRはそれぞれ3.03，3.43，3.15となりflip angle=30°が最適であった．またssfseで撮像したCNRは15.53であった．3）iDrive Pro™とSSFSEの正診率はそれぞれ63.1%と78.9%であった．

【考察】iDrive Pro™のCNRはSSFSEの15.53に比べ3.43と非常に低い値となった．これは，前者のシーケンスにグラディエントエコー法が使われているためと思われる．iDrive Pro™は，裁断面を撮像中に変更でき，1秒間に1枚の連続した画像を取り出すことができるが，SSFSEでは裁断面の変更もできず，同一スライスの撮像間隔が7秒と長いため連続的な撮像によるMR kinematic graphyとはいえない欠点がある．しかし，正診率からみると癒着に関する診断ではSSFSEのほうが適切な手法であるといえる．

61 equivalent cross relaxation rateとcellular matrixの相関性

愛知県がんセンター病院・放射線診断部　松島　秀
岐阜大学医学部　恵良聖一
愛知県がんセンター病院・放射線治療部　大崎　光
岐阜大学医学部　紀ノ定保臣

【目的】組織におけるcellular matrixの評価を目的として，magnetic resonance imaging(MRI)を用いた基礎的研究を行い，equivalent cross relaxation rate(ECR)とcellular matrixの相関性を検討した．
【方法】対象は合成高分子ゲルと乳癌組織である．合成高分子ゲルは組成および水分量の異なる4種類14個を用いた．intracellular matrixの評価として乳癌組織をmitotic indexにより3グループに分類した．また，extracellular matrixの評価として乳癌組織の線維化の程度を3グループに分類した(extent of fibrosis)．MRIにおける測定は，磁化移動効果を利用したECRである．ECRはECR(%)=100(Mo/Ms - 1)と定義し，ECRを算出・画像化した(ただし，Ms，Moはオフレゾナンス飽和パルスを付加したときおよび付加していないときの同一計測部位における信号強度である)．
【結果】水の共鳴周波数から7ppm離れた位置を照射した時のECR値(ECR-7)は側鎖に水酸基を含む合成高分子ゲルおよび乳癌組織の細胞質の多い部分で高い値を示し，mitotic indexと相関した．一方，水の共鳴周波数から19ppm離れた位置を照射した時のECR値(ECR-19)は乳癌におけるextent of fibrosisと相関した．
【結論】組織のcellular matrixを評価するうえで，ECR-7は分子構造に水酸基を豊富に含むDNA，RNA，アミノ酸等のintracellular matrixに関する情報あるいは生細胞量に関する情報を反映し，ECR-19はコラーゲン等のextracellular matrixに関する情報を反映することを示唆した．

62 関節領域におけるPROSET法を用いた3D-FFEの有用性

聖マリアンナ医科大学横浜市西部病院・画像診断部　森　寿一
白田研誠，鈴木清文，辻村栄美，菊池康隆

【目的】PROSET(principle of selective excitation technique)法は，水または脂肪のみを選択的に励起することができる．今回は関節領域の3D-FFEにおいて，水のみを選択励起したPROSET法を用いて撮像を行い，比較検討し有用性を検討したので報告する．
【方法】自作ファントム(水，油，希釈したGd造影剤)およびボランティアの手関節，膝関節など四肢の関節において，PROSET法を併用した3D-FFEでTEを一定とし，TRは20から35ms，flip angleは10°から70°まで5°ずつ変えて撮影を行い，SNR，CNR，および視覚評価を行い，比較検討を行った．
【使用機器】装置：PHILIPS社製 GYROSCAN Intera 1.0T
【結果】flip angleの変化により水と脂肪の信号は他の組織と比較して信号変化が大きかった．水の信号はflip angleが10°から30°で低下し30°から70°までは上昇する．ピークは60°であった．脂肪の信号は10°から30°で上昇し，30°から70°までは軽度の上昇を示した．TRを延長すると水の信号は低下し，脂肪の信号は上昇する傾向であった．FFE法と比較するとSNR,CNRともにPROSET法で撮影した方は差がみられないか，若干劣る結果となったが視覚評価はPROSET法を使用したほうが良い評価を得られた．
【考察】flip angleにより水と脂肪の信号が影響をうけるので，症例に合わせたflip angleを設定する必要があると思われた．撮影時間の延長がほとんどなく，水信号の選択励起により脂肪信号が抑制され，軟骨などの分離などに優れたPROSET法は従来のT_2*強調FFEと比較して有用なコントラストが得られ有用性があると思われた．

63 Gd製剤のレオロジー特性の検討

虎の門病院・放射線部　高橋順士，吉原千治，田野政勝，吉原美保
関みさよ，吉田　孝，村本直樹，渋谷清和，鈴木　斎，勝又清一
竹部英紀

【目的】Gd製剤を急速静注する検査において造影剤を加温(37℃)し，内径の太い留置針を用いることで注入圧が下がり，造影剤をルートの接続部や血管から漏らさず注入することが可能なことは第57回総会にて報告した．しかし，注入圧に関わる造影剤の注入レート，粘稠度，エクステンションチューブの長さや内径といったレオロジー(流動力学)的影響の詳細な検討はなされていない．そこで，今回われわれは，本邦で使用可能となったGd製剤4種類を用い，それぞれの造影剤のレオロジー的特性について調べ，どの因子がどの程度影響するか検討したので報告する．
【使用機器】MRI injector：Sonic shot50　MRI造影剤：Gd-DTPA，Gd-DTPA-BMA，Gd-HP-DO3A，Gd-DOTA　エクステンションチューブ：根本杏林堂M-8(内径1.0mm)，M-10(内径1.5mm)　穿刺針：テルモサーフロー針22G(0.60mm)，20G(0.80mm)，18G(0.95mm)　粘稠度測定器：東京計器バイオレオライザー
【方法】4種類の造影剤についてMRI injectorを用い注入レートを1〜6ml/sまで可変して注入圧を測定した．また，37℃に加温したときの粘稠度を測定し，対照として生理食塩液についても同様に測定した．また，臨床で使用されているエクステンションチューブやサーフロー針の内径の異なるものを用いて注入圧を比較した．
【結果】各造影剤の注入レートの違いによる注入圧は，いずれの造影剤でも，3ml/s付近から高くなり，6ml/sでは約2倍となった．37℃に加温したときの粘稠度は，Gd-DTPA，Gd-DOTA，Gd-DTPA-BMA，Gd-HP-DO3A，生理食塩液の順に低くなった．エクステンションチューブやサーフロー針の内径は，当然内径を太くすれば注入圧は下がるが，穿刺針を22Gから18Gにすることで注入圧は約半分になった．
【考察】液体におけるポアズイユの法則によると，単位時間に毛細管から流出する液体の体積(注入レート)をV(cm^3)，πは円周率，毛細管の半径をR(cm)，粘稠度をη(P)，毛細管の長さをI(cm)，圧力差を⊿Pとすると$\Delta P=(8I\cdot V\cdot\eta)/\pi R^4$となり，注入圧は，毛細管の長さ，注入レートと粘稠度に比例し，R^4に反比例の関係となる．このことは，検査目的により，注入レートを上げても粘稠度や毛細管の長さや半径といった他の因子で注入圧を下げることが可能である．

64 CT検査時の患者表面線量分布の測定　第1報－フィルムを用いた測定法の検討－

国立療養所東徳島病院・放射線科　安友基勝，勘野博明
徳島赤十字病院・放射線科部　福居壽人
徳島大学医学部附属病院・放射線部　富永正英
徳島大学医療技術短期大学部　八木浩史

【目的】CT検査における患者の被曝線量の測定には，さまざまな方法が論じられている．しかし，それらの多くは回転中心位置での測定であり，皮膚面における線量分布の測定に関する報告は少ない．一方，さまざまなスキャン方法の開発が行われている現状下で表面線量分布の測定の必要性が重要視されつつある．線量分布の測定には微小領域の測定が不可欠であり，TLD等の小さな素子を並べての測定の報告はあるが，素子間のばらつきなど精度を維持するため測定法が煩雑なものとなっている．そこで，フィルムを用いての測定法

を検討し，良好な結果を得たので報告する．
【方法】1．アルミ半価層でCT装置の線質（CT線質という）を測定する．2．一般撮影用X線管球を用いCT線質を再現し，線量を変化させフィルムおよび線量計に照射し，濃度と線量の変換テーブルを作成する．3．ファントムにフィルムを巻き付け，通常の撮影条件にてスキャンを行う．4．フィルムを現像した後，マイクロデンシトメータを用いて濃度分布を得る．5．濃度―線量変換テーブルにより線量に変化する．
【結果】表面線量分布を得ることができた．本法による結果は，ファントム表面位置での線量計の結果とよく一致した．表面位置での求められた線量は，従来の測定法であるCTDIより大きくなった．本法は簡便で測定精度もよく有用であることが確認された．

65　CT検査時の患者表面線量分布の測定　第 2 報－装置間の比較－

徳島大学医学部附属病院・放射線部　富永正英
徳島赤十字病院・放射線科部　福居壽人
国立療養所東徳島病院・放射線科　安友基勝，勘野博明
徳島大学医療技術短期大学部　八木浩史

【目的】CT装置は各社画像再構成法およびX線照射・検出系に独特のシステムを採用しているため，同じ撮影条件下でも患者に照射される線量が違う可能性がある．さらに，同一（目的の）検査を行っても被検者の被曝が装置ごとに異なる可能性も考えられる．そこで，県内 4 施設 6 装置にて，同一の撮影プロトコルによってCT検査を行いその時の被曝線量分布と画質の関係について検討する．
【方法】1．第 1 報の方法で，同一撮影条件で撮像したときの被検者の皮膚面における線量分布を測定する．2．同一の撮影プロトコルにより，ファントムの画質を測定する．3．画質と線量の関係について検討する．
【結果】同一の撮影プロトコルによるCT検査時の，装置間の患者皮膚面での線量分布は異なった．線量の多い装置では画質が優れる傾向を示した．線量を画質でノーマライズすることによって同等の評価結果を得た．
【まとめ】今回の結果は，現在のCT装置の技術レベルを示すものである．

66　CT検査時の患者表面線量分布の測定　第 3 報－検査時の測定－

徳島赤十字病院・放射線科部　福居壽人
徳島大学医学部附属病院・放射線部　富永正英
国立療養所東徳島病院・放射線科　安友基勝，勘野博明
徳島大学医療技術短期大学部　八木浩史

【目的】CT検査における被曝測定は，多くの場合ファントムを用いた測定であり，CT検査の実際の場面での測定に関する報告は少ない．第 1 報で提案した手法によると，CT装置の線質（120kVにおいて）では，線量分布測定用フィルムのX線吸収率は極めて少なく，検査時に患者表面線量分布の測定の可能性が示唆される．そこで，臨床での測定が可能かを検討したのでその経過を報告する．さらに，検査時の線量分布の測定を行い，CT検査での被曝の指標を得ることができたので本法の有用性について報告する．
【検討内容】1．測定用フィルムのX線透過率をCT装置の線質にて求める．2．CTファントムに測定用フィルムを巻き付け，ファントム内の物質のCT値に変化が現れるかを確認する．3．CT検査時における患者皮膚面での線量分布を測定する．
【結果】本法による測定では，CT検査における検査結果への影響は認められなかった．いかなる検査部位の被曝測定にも応用できることが確認された．
【まとめ】本法による患者皮膚面における被曝線量の測定は，臨床検査時における測定が可能であり，検査部位や検査手法が異なっても，そのときの実際に患者が受けた被曝線量の測定が可能であることが確認された．

67　CT被曝線量測定の基礎的検討

近畿大学医学部附属病院・中央放射線部　佐藤ふじ子，宇佐美公男
山田浩司，浅井義行，宮田嘉枝子，倉又雄一，中西順子，喜多香由子
若江祐子，本田章子，黒川敏昭

【目的】CT検査の被曝線量測定については，一般撮影系とは違ったX線の入射過程やヘリカルピッチに関係した線量分布の不均一性など測定上問題となることが多く，患者被曝評価を困難にしている．また，使用する測定器（CT用チェンバやTLDなど）によっても測定値が違い，各施設それぞれの方法で被曝評価を行っているのが現状と思われる．今回，CT用チェンバ（10cm長）とTLDを用いファントム実験での測定値を検討し，患者被曝を測定するための基礎的検討を行った．
【方法】CT装置東芝Aquilionを使用し，直径20cmのアクリルファントムにCT用チェンバ（PC-4P：キャピンテック）とTLD（UD-170L）を挿入して，スライス厚 1mm，3mm，5mmでそれぞれヘリカルピッチ（以下，HP）3，4.5，5.5と変化させ測定を行った．この際，TLDによる測定は素子をPC-4Pのアクリル外套内に挿入しPC-4Pによる測定と同一条件下で行った．比較した測定値はTLD各素子から求めた平均吸収線量とPC-4Pの測定値を電離長で除した値から求めた照射線量を吸収線量に変換した値を使用した．また，TLDによる測定では平均吸収線量からの線量値変動も測定した．
【結果】PC-4Pの測定値はTLD測定値より若干高い値を示し，すべてにほぼ同等の比率を得た．HPの違いと線量との関係には一定の比率がみられた．TLD各素子の測定値の変動についてはファントム中心でHP3が最も大きくなった．HP4.5，とHP5.5については大きな差はみられなかった．
【結語】CTの線量分布の不均一性を考慮し，TLD測定値から得た平均線量はPC-4Pの測定値の結果などから，患者被曝線量を評価するうえでの指標となり得ると考える．

68　マルチスライスヘリカルCTにおける可変管電流制御システム（real-EC）の被曝線量評価

藤田保健衛生大学病院・放射線部　小林謙一，佐藤眞爾，井田義宏
中井敏昭，片岡由美，吉見　聡，豊田昭博
藤田保健衛生大学衛生学部　鈴木昇一，浅田恭生

【目的】従来のシングルスライスヘリカルCT（SSCT）では，撮影範囲が狭いことを利用して部位ごとに線量を制御していた．しかし広範囲を一度にスキャンをすることが可能となったマルチスライスヘリカルCT（MSCT）では線量の制御が困難となり，被曝線量が増加傾向にあるといわれている．今回，東芝Aquilionにて，可変管電流制御システム（real-EC: real exposure control）が実用化となり，過剰なX線照射の抑制が可能となった．そこで被曝線量を測定し，被曝低減効果を評価した．
【方法】最も被曝線量低減が期待できる胸部に着目し，① SSCT，② MSCT，③ real-EC MSCTの線量を算出した．算出方法は，ICRPに示されているCTDIwおよびDLPに準じ，アクリル製円柱形ファントムの回転中心およびファントム表面下 1cmでの線量を求め，mAs値を乗じた．また，TLDを用いて人体等価ファントムの体表面および体内の線量を測定し，比較検討した．
【結果】胸部CTにおけるreal-ECを使用しないMSCTは，従来のSSCTに対し10～20%の線量増加であった．今回新たに導入したreal-ECを使用すると，使用しない場合より20～40%線量が低減し，SSCTと比較すると10～20%程度低減した．TLDによる測定においても，算出した線量とほぼ同等の低減効果が確認できた．

【まとめ】real-ECシステムは，MSCTの利点を活かしつつ，これまで増加傾向にあったCTの被曝線量を低減するシステムとして有用であると考えられる．

69　乳房撮影装置の品質管理－半価層測定時の線量計設置位置と計算方法の検討－

徳島大学医療技術短期大学部　北村怜子，猿渡理恵，八木浩史

【目的】品質管理は決められた方法で行うべきであるが，乳房撮影装置の線質測定時(半価層測定時)のチェンバの設置誤差許容範囲と計算方法の簡略化による誤差範囲を知ることによって品質管理を行う煩わしさを軽減する．

【方法】1．ヒール効果の影響は，チェンバを管軸方向で移動させて調べる．2．前方散乱の影響は，チェンバと吸収板間距離を変えて調べる．3．空気吸収の影響は，チェンバと線源間距離を変えて調べる．4．計算方法簡略化の影響は，マニュアル(技術学会叢書)通りの計算方法(対数近似)と直線近似による計算方法を比較する．

【結果および考察】1．ヒール効果の影響は，基準位置(マニュアル通り)から約4cm以上，チェンバを陰極側へ移動させると現れる．2．前方散乱の影響は，吸収板とチェンバの距離が約12 cm以内で現れる．3．空気吸収の影響は無視できる．4．計算過程を簡略化したときの誤差は無視できる．以上の結果より，受入検査とは異なる目的で行う品質管理の線質測定では，マニュアルを厳密に踏襲しなくてもその目的を達成することができる．

70　スペクトル測定および半価層測定による吸収線量変換係数の比較

九州大学医学部附属病院・放射線部　橘　昌幸，泉　　隆

【目的】吸収線量変換係数を求める場合，半価層測定により実効エネルギーを求め，その実効エネルギーに対する空気と目的とする物質の質量エネルギー吸収係数の比を求める方法が一般的に行われている．しかし，実効エネルギーは連続スペクトルであるX線の代表値であり，正確に変換係数を求めるためにはスペクトルを測定する必要がある．そこで，スペクトル測定および半価層測定により吸収線量変換係数を求めた場合の比較を行ったので報告する．

【方法】スペクトル測定および半価層測定により，水，ICRPの軟組織，ICRPのcortical boneにおける吸収線量変換係数を求め比較検討した．

【結果】各吸収線量変換係数とも管電圧が高くなると測定方法による差が広がった．水およびICRPの軟組織における吸収線量変換係数は，半価層測定による方法が，最大3%小さい値となった．ICRPのcortical boneについては最大20%半価層測定による方法が大きい値となった．

【考察】水およびICRPの軟組織で半価層測定による方法が小さい値となり，ICRPのcortical boneでは大きな値となった原因は，吸収線量変換係数の曲線が前者では光子エネルギー30，20keVを谷とするのに対し，後者では30keVを山とする曲線であるためである．管電圧が高くなると測定方法による差が広がった原因は，連続スペクトルであるX線の代表値である実効エネルギーで表された値より高いエネルギーの光子についても，スペクトル測定では変換係数に考慮されるためであり，特に管電圧が高くなると実効エネルギーよりも高いエネルギーの光子数の割合が増加するためである．空気との質量エネルギー吸収係数の比が大きな物質における吸収線量変換係数を求める場合には，半価層測定では誤差が大きくなるので注意を必要とする．

71　モニタ線量計校正の簡便評価法

藤田保健衛生大学衛生学部・診療放射線技術学科 4年
都築雄士，小林正尚，亀島英典
藤田保健衛生大学病院・放射線部　藪谷俊峰
藤田保健衛生大学衛生学部・診療放射線技術学科　鈴木昇一

【目的】放射線治療装置のモニタ線量計の校正は，日本放射線技術学会「放射線治療技術マニュアル」で週1回するよう勧告されている．臨床現場において測定のみならず，毎回，種々の較正値，その他の条件等煩雑な計算が必要である．そこで，今回，線量計の読み値を入力することによりモニタ線量計の校正計算が容易にできる方法を構築した．

【方法】モニタ線量計の校正方法は，日本医学放射線学会物理部会編「放射線治療における高エネルギーX線および電子線の吸収線量の標準測定法」に従った．吸収線量変換係数等は，前もって求めておいたTPR法によりエネルギーを求めその値から算出した．電離箱の較正は，年1回行われるトレーサビリティのとれた線量計との相互比較で得られたものを使用した．イオン収集効率は簡便法により求めたものを使用した．以上得られた校正値等をパソコン用の表計算ソフトを用いて，テーブル参照あるいは，近似式で測定値を入力することにより算出できるようにした．さらに，それらをVB6を用いても得られるように構築した．その他，TPRデータ，ウエッジ係数等の基礎データをも内包したソフトも構築した．測定したTPR等の比較もできるようにした．

72　胸部撮影による実効線量の検討

藤田保健衛生大学衛生学部・診療放射線技術学科 4 年　能登公也
中村康隆，徳倉正人
同・診療放射線技術学科　浅田恭生，鈴木昇一，藤井茂久

【目的】実効線量の概念は，被曝による確率的影響のリスクを，全身すなわちすべての臓器・組織を含めて考えている．しかし，一般撮影による被曝線量の評価は，入射表面の線量(最大点)で行われている．ICRP1990年勧告の取り入れによる，実効線量の換算係数の変更，組織荷重係数の変更など医療法の改正もあり，一般撮影において，実効線量の評価が可能であるかを胸部撮影において検討したので報告する．

【方法】人体等価ファントム(胸厚18cm)を用いて，実効線量を推定した．TLD素子をファントム内に装着し，またファントム前面・後面にもTLD素子を装着して，胸部の撮影条件で照射した．また，入射表面線量についても測定した．入射表面線量は，校正のとれた電離箱線量計Radcal model 9015を用いて空中で測定し，後方散乱係数を乗じて算出した．また，不均等被曝についても比較した．

【結果】線量は入射面に対して，肺では約1/7に，射出面では約1/10になった．実効線量は入射表面線量の約1/10～1/5であった．

【まとめ】実効線量は，全身すなわちすべての臓器・組織の合計とされているために，胸部撮影において含まれる臓器・組織によって，組織荷重係数が異なる．一般撮影における実効線量(局所被曝)の把握は，リスク評価にとって有用である．

73　実測によるX線診療室の遮蔽評価

埼玉県立がんセンター・放射線診断部　林　哲雄，長尾　潤，諸澄邦彦
長瀬ランダウア(株)・技術部　小林育夫

【目的】病院および診療所は，医療法施行規則第30条の22により，放射線障害が発生するおそれのある場所の放射線量の測定を行わなければならない．今回，管理区域境界内に設置した積算型の放射線測定器を用いて実測を行い，X線診療室の遮蔽評価を行ったので報告する．

【方法】酸化アルミニウムの光刺激ルミネセンス線量測定法によるルクセルバッジを，胸腹部撮影室，CT室，血管造影室に，室内4カ所

と室外1カ所に1月間設置し，その測定値からコンクリート，鉛ガラス，扉等について，それぞれ遮蔽計算を行った．また，厚生労働省医薬局長通知(平成13年3月12日)に示されている遮蔽計算を用いた算定結果と比較検討した．
【結果】今回の医療法施行規則の改正により，管理区域の境界に係る線量限度等が3月間当たりで規定されたため，漏えい線量は，場所に係る測定に適した積算型の放射線測定器で測定することが望ましい．ルクセルバッジは，実効エネルギーが計算されるので，X線診療室の漏えい線量が主に散乱X線成分であることが証明され，管理区域境界外側における実効線量が1.3mSv/3月以下であることが確認された．
【考察】X線診療室の漏えい線量の測定は，現在主に電離箱式サーベイメータで測定されているが，ルクセルバッジ等の積算型の放射線測定器を用いた実測による遮蔽評価は有用であった．

74　CT室の管理区域境界の線量評価

藤田保健衛生大学衛生学部　鈴木昇一，浅田恭生
藤田保健衛生大学坂文種報徳会病院　中井隆代，竹内吉人，木下一男
渡辺信行

【目的】平成13年4月1日より放射線関連の法律が改正された．法令の大きな変更点の一つである管理区域境界の線量評価が積算値で3月間当たり1.3mSvとなった．線量評価方法は，実測値に基づく方法と計算により算定された値に基づいた評価方法がある．CT室については，計算方法は示されていない．そこで，今回，CT室の管理区域境界の線量測定を行い，新法令に対する評価を行った．
【方法】CT室内での散乱線測定を行った．室内の壁面近傍の最大線量点を求め，その壁面外則を評価点とした．さらに，線束方向の壁面外則にも放射線測定器を配置した．その他線量が多いとされる部分に測定器を配置し，3月間測定した．バックグラウンド(BG)はX線装置から離れた場所で，同時測定した．また，ガントリの遮蔽能力についても検討した．
【結果および考察】CT室内での最大線量点は線束中心から水平方向でおおよそ45度となった．線量はガントリ外則が最低となった．CT装置のガントリの遮蔽は，鉛当量で2.0mm程度であった．3月間の測定において管理区域境界，壁面外則ですべて200μSv程度であった．スキャン数は8万スキャン，総mAs値は200万mAs程度であった．同時に測定したBG値もほぼ同様な値を示した．すなわち，CT室の壁外則はほとんどBGであった．この測定により，3月間1.3mSvを十分下回っていることを確認した．今回の結果から，装置の位置や部屋の大きさによって異なるが，通常のCT室においては，われわれの過去の測定結果から防護の追加は必要ないと推測される．適正な測定によるデータが限度値を担保している場合は，防護の追加は必要ではない．測定データを蓄積し，必要な防護措置と無駄な防護措置を明確に区別すべきである．

75　新法令に対する放射線治療室の遮蔽評価

藤田保健衛生大学衛生学部・診療放射線技術学科　4年　亀島英典
都築雄士，小林正尚/藤田保健衛生大学病院・放射線部　藪谷俊峰
藤田保健衛生大学衛生学部・診療放射線技術学科　鈴木昇一

【目的】平成13年4月1日に放射線関連法令が改正された．そこで，新法令に対応する放射線治療室の遮蔽について計算と測定を試みた．
【方法】藤田保健衛生大学病院の放射線治療装置にて遮蔽計算を安全技術センタ遮蔽計算マニュアル2000を用いて評価した．実データは遮蔽計算で線量が最も高い位置および数カ所の評価点で測定した．積算線量測定は1週間，1カ月，3カ月で評価した．使用した放射線測定器は，蛍光ガラス線量計(GD)，熱蛍光線量計(TLD)，電子式線量計とした．その他線量率は，電離箱サーベイメータを用いて測定した．
【結果および考察】計算で使用した条件等での利用線錐での比較では，ほぼ近い値を示した．しかし実際の照射方法は，方向利用率，照射野等が異なる．遮蔽計算との比較では実測値が1/3程度となった．また，週当たり積算測定で3カ月を評価する場合，週による線量のばらつきがあり，単純に13倍すると過大評価，あるいは過小評価となる．今回の評価から1カ月測定が測定器の特性等から最も妥当であると思われた．妊娠可能な女性の線量管理にとっても，月ごとの集計データから3カ月の線量評価は意義がある．妥当な評価方法で線量管理を行うことが重要である．過剰な防護は，管理上無意味であるばかりでなく医療経済をも圧迫する．

76　個人線量計(OSL)による術者被曝の測定－新法令施行による評価値変化－

富山医科薬科大学附属病院・放射線部　熊谷道朝，新谷光夫，倉西　誠

【目的】今日，心臓カテーテル検査・血管造影検査はIVRを目的として施行されることが多くなっている．これらの治療では長時間の透視・撮影が必要とされ，さらに治療技術に習熟した術者が行うために特定医師の被曝線量が著しく増加していることが懸念されている．従来，術者被曝評価は不均等被曝であるために2個のフィルムバッジを用いて測定評価されてきたが，(プロテクタ着用しているにもかかわらず)プロテクタ外の体幹部不均等用バッジ測定値の加重係数が0.35であり，過大評価と指摘されていた．そのため，今回の法令改正では加重係数が0.11に変更され，プロテクタ着用の意義が示されている．法令改正によるこれら評価値がどのように変わったかをみるため，術者ごとに心臓カテーテル検査・血管造影時の被曝線量を測定評価した．
【方法】(1)1カ月単位で心臓カテーテル検査・血管造影に携わる医師にOSL個人線量計を用いて術者被曝線量を測定する．(2)測定位置は甲状腺プロテクタ外側の左右の2カ所，体幹部プロテクタ内側左胸部，左中指の4カ所とした．
【結果】実効線量は実効線量当量の1/3～1/10ほどの値になった．

77　当院の核医学検査より発生する医療廃棄物への取り組み

名古屋掖済会病院・放射線部　高橋亜希，川口範洋，大塩　滋
鈴木正広，駒田英勝，竹内愛朗，近藤裕二，木村千明

当院では廃棄物の管理を個別管理と集中管理の併用で行っており，バックグラウンドより高い廃棄物が廃棄業者に回収されないよう防止している．今回，より適切な管理を行うため，測定方法，測定者間の誤差について検討した．
【方法】当院のガイドラインを作成するため，シンチレーションサーベイメータの方向依存性，時定数の変化による測定結果の影響，廃棄物箱の測定個所の検討をした．ガイドライン作成前後に測定者の技能評価を行い，測定者間の誤差と技能向上が認められるか検証した．廃棄物の測定を開始した平成12年11月から平成13年3月までの5カ月間および，ガイドライン作成後の追跡調査を行った．
【結果】ガイドラインを作成したことで，測定者がサーベイメータの特性を把握し，効率よく測定することができた．また測定方法を統一することで測定者間の誤差が減少し，低濃度レベル廃棄物の検出効率を向上することも可能となった．

78　MMG+US併用乳がん集団検診とその成績

財団法人栃木県保健衛生事業団　松谷直樹，神尾恵子，大窪英明
齋藤正利，伊藤　登

【目的】当事業団では，平成11年度において，栃木県(栃木県がん集検協議会)の研究事業として視触診・マンモグラフィ(以下，MMG)・超音波検査(以下，US)の3法併用，また，平成12年度以降も乳がん検診にMMG+USの併用検診を導入している．演者らは，二つのモダ

リティによる画像検査を組み合わせたMMG+US併用検診の実施成績から，有効性の高い乳がん検診のあり方について検討したので報告する．
【方法】MMGの撮影は両側乳房MLO1方向，読影はブラインドによる二重読影，判定が異なる場合はより重いグレードの判定とした．USは両側乳房全体スキャンを行い，画像(異常候補画像)を静止画像として記録する．記録画像の平均枚数は約6枚である．MMGとUSは独立して判定を行い，これらのうち重いグレードの判定を最終判定とした．
【結果】平成11年度のMMG+US検診受診者数3,778名，MMGによる乳がん発見数8名(0.21%)，USによる乳がん発見数8名(0.21%)，MMG+USによる乳がん発見数12名(0.32%)であった．
【考察】MMG+USの2法併用検診の乳がん発見率は0.32%(乳がん発見数12名)であった．MMGで発見されなかった4例は1.5cm程度の腫瘤を伴う早期がんであった．また，USで発見できなかった4例は石灰化を伴うがんであった．これらから，MMGとUSはお互いに検査の限界を補完し合う検査方法といえる．本検診において30歳代で1名，40歳代で3名の乳がん発見者がいた．そのうち，3名はMMGのみによる発見であった．現在，40歳代における検診方式が検討されていると聞く．今回の結果からは，MMG+US併用による検診が有効であると思われる．

79 乳がん検診におけるマンモグラフィの有用性について －MMG/MLO+視触診とMMG2Rの比較検討－

東京都がん検診センター・放射線科 小林 剛，佐藤信也

【目的】マンモグラフィ併用による乳がん検診の指針(ガイドライン)が示され，がん早期発見の向上が期待されている．東京都がん検診センターでは以前よりマンモグラフィを取り入れ乳がん検診を行ってきた．今回，当センターでの乳がん症例よりマンモグラフィの有用性について検討を行う．
【対象と方法】1998年4月から2001年1月に当センターの検診で発見された乳がん248症例を対象として，乳がん検診で指針されているMMG/MLO+視触診(以下，MLO+P)とMMG/MLO+CC(以下，MMG2R)での検出率について比較検討を行った．また，40歳代以下と50歳代以上の受診者グループに分け，同様の検討を行った．
【結果】MLO+Pのがん検出率は92.7%，MMG2Rは89.1%であった．特に40歳代以下では，MLO+Pは92.7%でMMG2Rの82.6%に対し検出能に優れていた．しかし，50歳代以上ではMLO+Pは92.8%，MMG2Rは94.2%で，MMG2Rの検出率がやや高くなった．
【考察】MLO+Pで行う乳がん検診は，50歳代以上に限らずどの年齢層においても92%以上の検出率を示し，その有用性は高いと考える．MMG/MLOで描出されなかった症例のなかには，ポジショニング技術の未熟さに原因のあるものがあり，撮影技術の向上が重要となる．また，50歳代以上についてはMMG2Rの検出率も高く，MMG2R単独検診も可能ではないかと考えられた．

80 濃度変化における腫瘤性病変の検出について

福井県立病院・放射線室 西出裕子，村田香織，山中良次，小川吉一

【目的】乳腺疾患におけるマンモグラフィの重要な役割の一つに，腫瘤性病変の検出がある．しかし腫瘤が乳腺と重なっている場合，その吸収差が小さいことから病変を検出しにくいことが多く，そのため，乳腺部の濃度を上昇させて腫瘤と乳腺部の濃度差を大きくし，検出能を向上させることが推奨されている．そこで，濃度を変化させたときの腫瘤性病変の検出能について検討した．
【方法】1．CIRS社製ブレストファントムを濃度を変化させて撮影し，模擬病変の検出能について視覚評価を行った．2．臨床画像において，乳腺濃度の設定を上げる前の症例と上げた後の症例における腫瘤性病変の検出率について評価した．また，腫瘤が検出できなかった症例についても検討を行った．
【結果】ファントム画像による評価では，特に擬似腫瘤において濃度の上昇により検出能が向上した．臨床画像では，濃度設定を上げた時期の乳癌症例において，石灰化のみの検出症例が減少し，石灰化を伴った腫瘤の検出症例が増加した．また特に不均一高濃度乳房において顕著であった．
【考察】濃度設定を高くすることは，腫瘤性病変の検出に有効であると考えられた．

81 乳房撮影における圧迫とその効果について

浜松医科大学医学部附属病院 井美恵美子，松山茂人
公立学校共済組合東海中央病院 長尾康則，畑中知美

【目的】乳房撮影時には描出能の向上や被曝線量の低下のために圧迫は必須である．しかし，その効果についての報告は少ない．そこで今回われわれは圧迫の実態と効果について若干の知見を得たので報告する．
【方法】① 乳房撮影に際して圧迫する前，自動圧迫時，そこからさらに手動にて圧迫を加えたときの乳房厚の測定と撮影時の条件(年齢，ターゲット，フィルタ，圧迫圧，管電圧，mAs)により圧迫の実態を掴む．この乳房撮影装置はテスト曝射の値からあらかじめ設定しておいたモードによりターゲットとフィルタおよび管電圧を自動的に設定する．② 散乱体(ポリスチレン)の厚さを8～2cmまで変化させ，156ファントムのパラフィン部を散乱体の中央に置き撮影したものを評価する．
【結果】①-1自動圧迫することにより平均圧迫圧14.7kgで本来の乳房厚の約60%にまで圧迫していた．さらに手動で圧迫すると2%ほど下げることができた．①-2ターゲットがMo，フィルタがMoの組み合わせでは56.1%，Mo－Rhは57.8%，Rh－Rhでは68.2%の圧迫率であった．①-3乳房圧迫厚と圧迫圧の関係では乳房圧迫厚に関わらず約14～17kgの圧迫圧であったが，Mo－Moは乳房圧迫厚15～55mm，Mo－Rhは26～57mm，Rh－Rhは33～60mmであった．② 最も乳房が厚い88mmの場合，圧迫によりファントムの描出能，コントラストは上がり，照射線量も40%ほどで同程度の黒化度を得ることができた．
【結語】乳房を圧迫することで本来の乳房厚を平均約60%にすることができ，ファントムの描出能，コントラストの向上，照射線量の大幅な低減が確認できた．

82 マンモグラフィ・システムにおける観察機(シャウカステン)の輝度が低コントラスト分解能に与える影響について

京都市立病院・放射線科 宮井 明，前田富美恵，小倉明夫

【目的】近年，マンモグラフィは高輝度観察機と対応するフィルム・スクリーンシステムの使用が勧められているが，適正濃度を維持するため被写体への被曝線量の増加をもたらす．診断領域における被写体に対するX線被曝線量の正当性は，診断情報量との兼ね合いにより決定される．今回，高輝度観察機システムの情報量(信号検出能)と通常輝度観察機システムの情報量(信号検出能)を求め，比較検討を行う．
【方法】スクリーンはMin-R一定として，フィルムをMin-R 2000で高輝度観察機で評価するシステムと通常輝度観察機で評価するシステム，そしてMin-R Lフィルムを使用し通常輝度観察機で評価するシステムの3種類の観察機システムを比較した．マンモファントムを用い，管電圧27KVでフィルム透過後の輝度が一定になるようなmAs値(撮影条件)を求めた．アクリル板に模擬信号を付加した資料を40枚，付加しない資料を40枚それぞれのシステムで作成した．10名の観察者によってROC解析により情報量(信号検出能)を評価した．
【結果】3種類の観察機システムによるROC解析の結果，Min-R 2000フィルムを通常輝度観察機で評価するシステムは，Min-R 2000フィ

ルムを高輝度観察機で評価するシステムとMin-R Lフィルムを通常輝度観察機で評価するシステムの両者と比較した場合，有意に劣っていたが，Min-R 2000フィルムを高輝度観察機で評価するシステムとMin-R Lフィルムを通常輝度観察機で評価するシステムを比較した場合，有意差はみられなかった．
【考察】低コントラスト分解能に対する評価では，Min-R 2000フィルムを高輝度観察機で評価するシステムとMin-R Lフィルムを通常輝度観察機で評価するシステムで有意差がみられなかった．Min-R 2000フィルムを高輝度観察機で評価するシステムとMin-R Lフィルムを通常輝度観察機で評価するシステムの両者でフィルム透過後の輝度が一定になるようなmAs値(撮影条件)を比較するとMin-R 2000フィルムを高輝度観察機で評価するシステムが適正濃度に設定するための線量が増加した．したがって，Min-R Lフィルムを通常輝度観察機で評価するシステムは，被曝線量の増加と信号検出能(診断情報量)の観点より，有意であると考えられる．

83　ガラスバッジを用いた乳房撮影時の患者被曝測定の検討

金沢大学医学部附属病院・放射線部　山本友行，長元祥子，野村孝之
水島　隆，田村鋒男/金沢大学医学部保健学科　越田吉郎
同・医学部保健学科学部生　安富千鶴，眞島義彦，寺部充昭

【目的】厚生省より乳癌の早期発見を目的にマンモグラフィ併用による乳がん検診の指針(ガイドライン)が示され，平成12年４月よりマンモグラフィによる乳癌検診が開始された．それに伴い乳癌検診および精密検査が受診者に与える放射線被曝の影響が問題になっている．乳房の被曝に関しては平均乳腺線量によって求められている．今回，千代田テクノル社製ガラスバッジを用いて患者の腹部，生殖腺，眼窩および甲状腺位置での皮膚線量を求めて検討した．
【装置および材料】乳房撮影装置：シーメンスMAMMOMAT3000　測定器具：ガラスバッジ(千代田テクノル)，TLD(極光)　ファントム：人体スライスファントム(京都科学)，頭部ファントム(アルダーソン)
【方法】1)人体スライスファントムと頭部ファントムを組み合わせ，乳房部に3.5cm厚のBR12を用い，模擬的にCC方向およびMLO方向の撮影体位をモデル化した．2)ファントムの腹部，生殖腺，眼窩部および甲状腺位置での各測定個所にガラスバッジを配置した．3)管電圧27kV，50mAsで10回曝射した．4)同位置にTLDを配置し同線量を曝射した．5)両者の線量を求めた．6)ガラスバッジの校正点距離補正をTLDによって行い，ガラスバッジの有用性を検討した．

84　乳房用高精細CR読取装置の性能評価

国立がんセンター中央病院・放射線診断部　渡邉裕美，鈴木成人
稲垣　明，藤田智之，塚越伸介，村上　勉
富士写真フイルム(株)　早乙女滋

【目的】近年，乳がんによる死亡率が向上する傾向にあり，画像診断機器の性能向上が望まれている．乳房用高精細ＦＣＲ読取装置(FCR5000MA，FCR5000)を使用し，臨床的効果の確認を目的として乳房画像，ファントムでのディジタルデータの比較検討を行った．
【方法】各機種の収録データを用いデジタル画像解析を行った．
【結果】FCR5000MAの特徴，読み取りサイズによる特性を得ることができた．

85　乳房用高精細CR読取装置の性能評価　第２報－粒状性－

国立がんセンター東病院・放射線部　高田敦子，永井優一，芳田充博

【はじめに】第57回総会学術大会において，乳房用高精細FCR読取装置5000MA(以下，5000MA)における視覚的評価を行った結果乳房画像診断に良好な画像を提供できるシステムであることを報告した．
【目的】今回われわれは物理的評価として5000MAの粒状性について測定し検討したので報告する．
【方法】以下の項目についてオーバーオールウィナースペクトルを用いて粒状性を測定した．
①S/F，FCR9000，FCR5000MA；基準線量(S/Fの写真濃度を1.0にする線量とした)にて資料作成　②FCR5000MA；基準線量を10～50%まで線量を下げ資料作成〔①，②のFCRの画像処理条件は当施設オリジナル(臨床で使用)を用いた〕　③FCR9000，FCR5000MA；基準線量を用い画像処理は含まない資料を作成
【まとめ】FCR5000MAの粒状性はFCR9000に比べ良好であった．第１報の視覚的評価に続き第２報の物理的評価においてもFCR5000MAは乳房画像診断に良好な画像を提供することを確認できた．また線量を減少させた資料測定についてはある線量までは大きく変化はしなかった．今後この線量を基に視覚的評価を行い臨床に反映させていきたいと考える．

86　CR乳房画像における従来周波数処理とマルチ周波数処理との基礎的検討

国立がんセンター中央病院・放射線診断部　鈴木成人，渡邉裕美
稲垣　明，藤田智之，塚越伸介，村上　勉

【目的】乳房画像の周波数成分(石灰化，腫瘍などの周波数ランク)解析を行い，臨床画像での周波数処理を，従来周波数処理とマルチ周波数処理にて検討する．
【方法】収録データを用いデジタル乳房画像周波数成分解析を行った．第56回総会学術大会にて報告したディジタル正弦波チャートを用い従来周波数処理とマルチ周波数処理での処理ランク，強調度を変化させ，出力装置からのフィルムを用いて，オーバオールのMTFの比較検討を行った．
【結果】乳房画像での従来周波数処理とマルチ周波数処理での処理ランク，強調度のかけ方を確認することができた．

87　マルチ周波数処理と乳房用パターン強調処理を用いたCRマンモグラフィ－第２報　両面集光型高密度IP読取装置(50ミクロン画素)による検討－

北海道大学医学部附属病院・放射線部　山崎理衣，熊谷まなみ
鎌田　修，仲　知保/北海道大学医学部・病態情報学講座　宮坂和男
富士写真フイルム(株)・宮台技術開発センター　永田武史

【目的】第57回総会においてマルチ周波数処理(以下，MFP)と乳房用パターン強調処理(以下，PEM)を用いたCRマンモグラフィの基礎的検討を行った．今回，新たに開発されたカセッテタイプの両面集光型高密度IP読取装置(FCR5000MA)によるCRマンモグラフィ(MFP処理＋PEM処理)とスクリーン/フィルム(以下，S/F)画像の視覚的評価を行った．
【方法】1．CDMAMファントムを用い，S/F画像とFCR5000(100ミクロン読取)およびFCR5000MA(50ミクロン読取)での画像に対しMFP処理，PEM処理を行ったCR画像を作成した．ファントム上の直径と厚さの異なる疑似陰影を読影者が検出し，contrast-detail curveおよびcorrect observation ratioを求めた．2．微小石灰化や腫瘤影が認められた臨床画像を用い，石灰化像，腫瘤影等に関してS/F画像と5000MA画像(MFP+PEM処理)の視覚的評価を行った．
【結果】1．ファントム画像評価では，correct observation ratioはS/F画像より5000MA画像(MFP+PEM処理)のほうが高い値であった．2．臨床画像評価では，微小石灰化についてはS/F画像より5000MA画像の方が優位な値であった．腫瘤影についてはS/F画像とほぼ同等の評価であった．
【結論】微小石灰化の検出に関してCRマンモグラフィ(50ミクロン読取画像：MFP+PEM処理)は有効な手段であると考える．

88　フラットパネルディテクタ搭載乳房撮影装置の線量表示値の検討

愛知県がんセンター・放射線診断部　服部寿史，堀田勝平
名古屋大学医学部保健学科　小山修司/藤田保健衛生大学　前越　久

【目的】フラットパネルディテクタ搭載乳房撮影装置で測定表示される照射線量値および平均乳腺線量値について実測値との比較を行った．
【方法】撮影条件およびファントム厚を変化させて照射線量を測定した値から平均乳腺線量値を求め装置の測定表示値と比較した．
【結果】装置の設定にもよるが表示される照射線量値および平均乳腺線量値はあくまでも理論値として算出されたものであり実際の実測値とは若干の差は認められるものの被曝線量を把握するには充分な機能であり被曝管理という点からも有効であると考えられた．

89　フルフィールドディジタルマンモグラフィの照射線量とノイズの関係

日本医科大学付属病院・放射線科　谷越雅幸，小林宏之，増山桂一
鈴木智之，黒田大介，鈴木　健

【目的】2001年春期総会にてフルフィールドディジタルマンモグラフィ（以下，FFDM）はスクリーンフィルムマンモグラフィ（以下，SFM）に対し鮮鋭性は劣るものの，粒状性が優れ，同等線量である場合，総合画質評価であるNEQ(u)で優位であることを発表した．今回，SFMと同等画質を維持したまま，FFDMが，どの程度まで撮影線量を下げられるか，W.Sの測定と視覚評価にて検証した．
【方法】線量とノイズ特性の関係を把握するため，線量変化時のW.Sを測定した．また，RMI156およびCDMAMファントムを用いて視覚評価を行った．
【結果】FFDMの線量が70％減少するとノイズは1.2倍，50%減少するとノイズは1.4倍となる傾向にある．また，視覚評価において，SFMと同等な評価となる線量はFFDMで約70%線量であり，W.Sとの結果を照らし合わせることで撮影線量軽減の可能性が示唆された．

90　二つのディジタルマンモグラフィシステムのノイズ特性

日本医科大学付属病院・放射線科　小林宏之，谷越雅幸，水谷光樹
吉田伸二郎・鈴木　健

【目的】現在，ディジタルマンモグラフィとして臨床応用されている最新システムとしては，フルフィールドディジタルマンモグラフィ（以下，FFDM）と両面集光技術および20pixel/mmの画素密度を搭載したFCR5000MAシステムがある．われわれは2001年の春総会にてFFDMシステムとスクリーン・フィルムマンモグラフィ（SFM）システムの画質比較を行ない，特にノイズ特性に差が認めた．今回は二つのディジタルマンモグラフィシステムにおけるノイズを中心とした画質を評価したので報告する．
【方法】両者のノイズ特性を把握するためにウィナースペクトルを測定した．また，ノイズに関与する検出能を確認するため，CD-MAMファントムによる評価も行った．
【結果】二つのディジタルマンモグラフィシステムにおけるCD-MAMファントム評価においては，ほぼ同程度であることが確認された．

91　乳房切除標本を用いたディジタルマンモグラフィの視覚的評価

筑波大学附属病院　湊　涼子
東京医科歯科大学医学部附属病院　横田　浩
筑波大学附属病院　千葉　登，楠本敏博

【目的】放射線画像診断におけるディジタル化の流れに沿うように，マンモグラフィの分野にも，フルフィールドディジタルマンモグラフィ（FFDM）装置が開発された．FFDMによるマンモグラフィは，われわれの行った156ファントムを用いた画像評価において，フィルム/スクリーンを用いた従来法(F/S法)と大きな差はなく，マンモグラフィ検診精度管理中央委員会の基準も満たしていた．今回，石灰化を有する乳癌症例を対象に，全摘出された乳房を用いてマンモグラフィを撮影し，得られた画像の視覚的評価と平均乳腺線量をF/S法と比較したので報告する．
【方法】1）手術前に患側乳房のマンモグラフィ（MLO像のみ）をF/S法，FFDMでオート撮影し，画像を検討する．2）外科的手術により全摘出された乳房をMLO像になるように圧迫し，オート撮影を行い，その画像を検討する．圧迫の際，乳房厚は等しくなるようにする．3）平均乳腺線量を，精度管理マニュアルに従って測定する．
【結果および結論】各マンモグラフィ上に認められる石灰化像の見え方を視覚的評価した結果，FFDMによるマンモグラフィはF/S法に比べて，認められる石灰化像の形状によって，描出は多少劣るものの，臨床診断に影響するほどではなかった．また，平均乳腺線量をF/S法と比較すると，FFDMの方が若干多かった．今回は，オート撮影モードで得られた画像を比較したが，ディジタル処理を行えるFFDMでは，少ない線量で同等の画像を得られると思われる．

92　screen-film mammographyとdigital mammographyの検出能の比較

日本医科大学付属千葉北総病院・中央画像検査室　吉澤賢史，田村　京
日本医科大学付属病院・放射線科　小林宏之，鈴木智之，黒田大介
増山桂一，鈴木　健

【目的】マンモグラフィ検査領域において，ディジタル化の導入が進むなか，その有効性については慎重に議論をする必要がある．今回，われわれはGE社製フルフィールドデジタルマンモグラフィーシステム（Senographe2000D），富士フイルム社製（FCR5000MA）とスクリーン/フィルムシステムにおける異なる三つのシステムを比較し，乳房用ファントムを用いて検出能の違いを検討した．
【方法】1．各システムにおける処理条件の調整．2．乳房用ファントム（RMI156，CDMAM）を用いた腫瘤，線維組織，石灰化の評価．3．乳腺組織等により重なったX線高吸収部位での石灰化検出．
【結果・考察】今回，フラットパネル型ディテクタを有するSenographe2000Dおよび微小石灰化の形状診断などで問題となる画素サイズを縮小したFCR5000MAの2種類のディジタル系，さらに有効性が確認されているスクリーン/フィルムを使用したアナログ系の異なるシステムについて検討しそれぞれの特徴について把握することができた．特に乳腺組織が重なった部位での描出能でその違いを把握することができ，石灰化の検出能においてもそれぞれの特徴があることが確認できた．

93　膝関節側面完全伸展位撮影法の検討

金沢大学医学部附属病院・放射線部　間島郁子，木津寛人，布施真至
野村孝之，山本友行，松井武司，西村　奨，田村鋒男

【目的】当院の整形外科では前十字靱帯（ACL）を損傷し再建術を執行した患者のフォローアップとして膝関節側面完全伸展位撮影法を行っている．この撮影はブルメンザッツラインとティビアトンネル（脛骨にあけた穴）との位置を計測するため，大腿骨内・外顆の重なりを上下左右6mm以内に収めなければならない．そこでわれわれは撮影補助具を作成し，正確な膝関節側面完全伸展位の撮影法を検討したので報告する．
【撮影方法】1）検側の下腿骨軸を6°内転させる．2）膝蓋骨下部の両縁下方の大腿骨内・外側顆前縁に試作の撮影補助具の両先端を強く押しつける．補助具附属の角度計ないし水準器を用い，先端を結ぶ線がフィルムに対し垂直になるように大腿骨を内・外旋させる．3）膝関節中央を照射野中心とし撮影する．4）撮影した画像より内・外側顆の上下左右のズレを測定し今回の撮影法を検討した．
【結果】当院の放射線技師数名における測定結果では，上下のズレが平均1mm以下，左右のズレは平均2mmであった．

94　Rosenberg撮影法の検討

東邦大学医学部付属佐倉病院・中央放射線部　秋山直紀，山本彰規
土田静男，高橋七雄

【目的】膝関節撮影の一つにRosenberg撮影法がある．しかし，撮影体位が膝を屈曲した立位荷重のため，膝に疾患を持つ被検者には負担がかかり膝の屈曲角等に個人差が出る．今回われわれはRosenberg撮影での膝の屈曲角とX線の入射角等についての検討を行った．
【方法】膝関節側面像より下記1．の角度を計測（平均の算出）．撮影時を想定し，下記の2．の角度および3．の角度を変化させた場合のそれぞれのX線入射角の検討を行う．
1．下腿脛骨表面と半月軟骨面のなす角度A
2．フィルム面と下腿脛骨のなす角度B
3．フィルム面と大腿骨のなす角度C
【結果】膝関節側面像からの計測の結果（計測人数100名），下腿脛骨表面と半月軟骨面のなす角度Aについては，85.7°から75.8°の範囲で平均78.69°であった．それぞれの計測結果より撮影時のX線入射角が得られるようになった．
【考察】角度Aについては個体差が大きいためそれに合ったX線入射角が必要と思われた．実際の撮影ではX線の入射角が容易に求められ，ポジショニングの時間短縮につながり，患者への負担が少なくなり，安定した写真が得られるようになった．

95　フラットパネルディテクタ対応ステンバース撮影補助具の開発

北里研究所メディカルセンター病院・中央放射線科　四十谷美樹
柳田　智，洲崎義弘

【目的】当院では一般撮影においてCRおよびフラットパネルディテクタ（以下，FPD）の導入により全面ディジタル化した．しかし，ステンバース撮影では従来使用してきた既製の撮影補助具が利用できないため，プロトタイプとして，臥位専用FPD（Canon社製CXDI-22）にてFPD対応のステンバース撮影補助具を作成した．今回，被検者がより安定したポジションで撮影できるように立位専用FPD（Canon社製CXDI-11）対応のステンバース撮影補助具の作成を行い，おのおのの撮影方法を検討した．
【方法】1．既製の撮影補助具と作成した撮影補助具での拡大率の違いについて検討した．2．臥位専用FPD対応の撮影補助具と立位専用FPD対応の撮影補助具で，ポジショニングによる患者の負担と再現性について検討した．
【結果】1．プロトタイプでは，センサと撮影補助具に若干の隙間ができるため，従来の撮影に比べて拡大率が約1.07倍となったが，立位専用FPD対応の撮影補助具では隙間ができないので問題とならなかった．2．立位専用FPD対応の撮影補助具を作成することにより，安定したポジションでの撮影が可能になったこととともに，ポジショニングの時間が短縮でき患者への負担が少なくなった．
【結論】FPDは高解像力，撮影結果の短時間表示，広いダイナミックレンジなどの利点を有し，今後多くの施設で採用されると思われる．しかし，FPDは，センサが固定されているために既製の補助具を利用することが困難な場合が多い．よってFPD対応の撮影補助具を作成することにより，多くの撮影部位においてFPDの利点を生かした撮影が可能になると考えられた．

96　立位専用フラットパネルディテクタにおける腹部のパラメータの検討

社会保険中京病院・放射線部　伊藤智尚，西川彰人，山口聖和
佐久間庸行，安藤康徳，寺本知治

【目的】2000年9月，当院に胸部立位撮影専用装置として，キヤノンCXDI-11（SID200cm固定，40本/cm・10対1移動グリッド）が導入された．今回われわれは，この装置条件にて腹部立位撮影を行う場合の撮影条件（管電圧）と画像処理パラメータを検討し，臨床での使用が可能か検討する．
【方法】従来当院で使用してきたフィルム・スクリーン法での撮影管電圧70kV，60本/cm・8対1固定グリッドと散乱線含有量が同じになる管電圧（基準管電圧）を求め，基準管電圧と基準管電圧±5kV，および±10kVを撮影管電圧の候補とする．画像処理パラメータは，キヤノン推奨パラメータ（DEP処理はOFF）を基準としコントラスト・濃度のみを変化させた複数の組み合わせより濃度・コントラストをまず決定し，その後，鮮鋭化処理・DEPと順次比較検討し最適パラメータを決定する．画像の比較には，フィルム・スクリーン法の画像を含め，すべてフィルム出力したものを一対比較法にて比較検討する．
【結果および考察】現在，実験段階で結論に達する十分なデータが集積されていないので，詳細は学会会場にて発表する．

97　multi周波数処理による肋骨の特徴抽出

日本医科大学付属千葉北総病院・中央画像検査室　丸山智之
渡辺典男，川村義彦

【目的】X線撮影において肋骨は肺野と腹部にまたがり投影され，投影像における写真濃度の差が大きく，肋骨の診断には障害となっている．また肋骨を高鮮鋭に撮影しようとすると，肺野の陰影も高鮮鋭化して障害陰影化する．そこでわれわれは，長時間撮影とマルチ周波数処理を応用して，大きな濃度差と障害陰影を除去し，肋骨の特徴を抽出することを目的とした．
【方法】1．小焦点・長時間撮影のため，焦点200μmを用いて，高鮮鋭化を行った．2．マルチ周波数処理に急峻な低周波遮断特性を期待するために，新しいMRBを応用する．3．このパラメータにおける，周波数特性およびノイズ特性を測定した．
【結果】マルチ周波数処理における新しい周波数タイプとして，MRB-Iを作成した．肋骨の特徴抽出としては，肋骨の線像および骨梁構造を抽出した．ノイズ特性は，USM処理時と比較すると，空間周波数0.9mm/cycle時にUSM処理より高い値となるが，それより低い周波数域では，ほぼ同等であり，高い周波数域では低い値となる．撮影条件は，60kV前半の電圧帯で光電効果が優位なエネルギー帯を使用する．また小焦点を使用して，肋骨の線像の高鮮鋭化を行い，同時に長時間撮影（0.5〜1.0秒程度）とし，心臓の動きにより，肺野の血管陰影を暈す．また肺野と腹部の濃度差は緩和され，胸部肋骨と腹部肋骨を同時に描出可能とした．
【結論】特殊なマルチ周波数処理により低周波は効率よく遮断され，肺野と腹部の濃度差は緩和し障害とならない程度となった．低周波主体の肺野陰影もマルチ周波数処理により除去された．そして小焦点により投影された肋骨は高鮮鋭化して特徴を容易に抽出可能となった．このように，特別なMRBを使用し，撮影に適切な技術を併用することにより，その被写体の特徴を抽出することができる．このような技術は，診断を支援する技術とも考えられる．

98　立位型CR装置を用いた多目的撮影

東海大学医学部付属大磯病院・放射線技術科　林　雄一，村上　剛
茂木敏夫
笠原賢治，吉田国弘，安藤　孝治
富士フイルムメディカル（株）　大高幸子

【目的】立位・座位撮影台兼用画像読取装置FCR5501Dは立位胸部撮影を行うことを中心に研究されてきた．しかしFCR5501Dを胸部撮影にのみ使用するのではなく胸部以外の撮影にも使用することはできないかと考えた．そこで今回われわれは，立位における多目的撮影装置としての評価を行った．
【方法】使用機器　立位・座位撮影台兼用画像読取装置：FCR5501D，画像読取装置（カセッテタイプ）：FCR5000H，X線発生装置：KXO-80G（東芝）

【評価】1．FCR5501DおよびFCR5000Hで撮影された画質の比較
2．FCR5501DおよびFCR5000Hで撮影された臨床画像の比較
3．FCR5501DおよびFCR5000Hで撮影を行う際の作業効率の比較
【結果】1．FCR5501Dは両面集光技術を取り入れており，片面集光のFCR5000Hを使用するカセッテタイプの画像に比べノイズが軽減し，画質が向上する．2．従来グリッドを使用せず撮影していた部位(膝等)の撮影にも，FCR5501Dを使用して線量を増やすことなく撮影できる．3．FCR5501Dを使用して立位の撮影を行うことでカセッテを使用する撮影に比べ作業効率をアップさせることができた．
【結論】FCR5501Dを多目的撮影装置として使用することは大変有効である．しかし，FCR5501Dはグリッド内蔵のため，従来グリッドを使用せず撮影している部位に関して検討を必要とする課題が残っている．

99　CR装置におけるシステム感度(S値)の変動についての検討

鹿児島大学医学部附属病院・放射線部　豊田雅彦，小林保浩，冨吉　司

【目的】CR装置を利用している現場ではシステム感度(以下，S値)を被曝線量の目安として利用されることが多々ある．しかし読取装置の経年変化等に伴いS値は上昇する傾向にあり，安易に撮影条件を上げてしまうのは患者被曝線量の増加につながる．今回，S値が規定値(S値=200)からどの程度変動しているかを各装置間で比較し，その要因を検討した．
【実験方法】① IPに1mRを均等照射し各読取装置でS値を測定した．② 画質の比較のため各画像のSD（粒状度)を測定した．① ② のことを集光器の清掃前後とPMTの感度調整前後で行った．
【結果】各読取装置ともS値は規定値より上昇していたが，最も古い装置や利用頻度の多い装置では顕著にその傾向がみられた．各読取装置のSD(粒状度)は同様の値を示した．また集光器の清掃後S値は上昇したままだったが，感度調整後では各装置とも規定値に戻った．この際，前後ともSDは同様の値であった．
【考察】S値の上昇には読取装置の経年変化や利用頻度等が考えられる．その要因としてはPMTの電気信号変換効率の低下が考えられ，集光器の汚れには依存しないと考えられる．また上記の理由によりS値は上昇するが画質には影響ないことが確認できた．したがってS値の判断によって撮影条件を安易に上げてしまうと患者被曝線量の増加につながる危険性があり，より良い装置環境で検査を行うために品質管理を定期的に行う必要があると思われる．

100　両面集光方式の臥位オートチェンジャの検討

順天堂大学医学部附属順天堂医院・放射線部　堂領和彦，木暮陽介
田村重良

【目的】今回，当院において臥位オートチェンジャFCR 5502Dが導入された．これは，両面集光方式を採用しており，より高いX線吸収効率を実現していると報告されている．そこで，その画質および特性を知るために片面集光方式であるFCR 3500との比較検討を行ったので報告する．
【方法】二つのシステム間にはテーブルの厚み，グリッド等の差により，IP到達線量に違いがある．そこでシステム間の全体的な評価(ノイズ，鮮鋭度，コントラスト)を行うために，それぞれにおいて，バーガーファントムを用いて，1)同一撮影条件，2)同一S値となるように画像を収集し，視覚評価を行い，比較検討を行った．
【使用機器】FCR装置：FCR 5502D，FCR 3500，昇降フローリング撮影台：SUD-100A，レーザーイメージャ：CR-DP L，film：CR-AL，densitometer：MODEL 301 RS，バーガーファントム
【結果】同一撮影条件の場合，FCR 3500に比べてFCR 5502Dが優れていた．また，FCR 5502Dの撮影条件を変化させて同一S値とした場合でも同様の結果であった．
【考察および結語】FCR 5502Dの画質は，FCR 3500に比べて優れていた．また，FCR 3500からFCR 5502Dに変更する場合，画質を同等に考えると，被曝低減が可能である．

101　CRにおけるマルチ周波数処理の基礎的検討－ダイナミックレンジ圧縮処理について－

佐賀医科大学附属病院・放射線部　北村茂利，浦辺　好，武藤春香
阿部一之

【目的】CR(computed radiography)の画像処理は種々の方法があり，当院では新たにマルチ周波数処理が使用可能となった．従来のボケマスク処理を基準にあらゆる周波数領域に対して任意に強調できる処理で，周波数強調処理とダイナミックレンジ圧縮処理の二つの機能がある．今回は，マルチ周波数処理を利用したダイナミックレンジ圧縮処理(以下，マルチDRC)について基礎的検討を行った．
【方法】IPカセッテ上にアルミ階段とX線テストチャートを設置しX線を照射し，次の項目について検討する．1)従来処理(特定の周波数領域のみ強調)とマルチDRCについて，偽画像の測定を行う．2)マルチDRCの強調度を変化させ，濃度曲線の測定を行う．3)マルチDRCの強調度を変化させ，コントラスト分解能の測定を行う．
【結果】従来処理よりマルチDRCの偽画像の発生は少なかった．濃度曲線とコントラスト分解能は強調度を上げるほど，強調画像となった．しかし，強調度を上げすぎると偽画像が発生した．
【考察】コンベンショナルフィルムでの高濃度，低濃度領域は，読影に支障を及ぼすことを経験するが，従来処理より偽画像が少ないマルチDRCを応用することで，より自然に画像の可視域を増加することができるので読影が容易になると考えられる．しかし，マルチDRCの強調度を上げすぎると，偽画像の発生やコンベンショナルフィルムとは異なる画像になり注意を要する．よって，マルチDRCの特性を十分に把握し臨床応用することが重要と思われる．

102　CRにおける低線量全脊椎撮影のEDR，パラメータ設定について

国家公務員共済組合連合会名城病院・放射線科　島　正光，渡辺ルミ
宮崎裕之，斎藤直俊，山田誠一，山下一彰，長谷川貴彦

当院ではFCR9000HQにおいて低線量全脊椎撮影を試みたが，EDR5のL値が3.0FIXという変則的なEDRおよびパラメータであり，FIXであるため撮影条件もフィルム，スクリーンシステムと同様にコントロールしなければならなかった．さらにこのEDR，パラメータでは，従来の撮影システム(スクリーン，フィルムで富士フイルムメディカルHR-4，HR-S)の3分の1程度までしか撮影線量をおとせなかった．今回新しく導入されたFCR5000H，HI-C655QA，更に画像接続をモニタ上で行う長尺接続ソフトを導入した．この長尺接続ソフトにより，全脊椎画像を50%縮小画像の，半切フィルム1枚にて画像出力している．これらの新規導入されたシステムを使用し，従来の欠点を補うべく，CRの特長である撮影条件不適でも安定した画像を提出し，かつ従来の撮影条件を大幅に軽減してもCobb角，ペルビックアングルが測定できるEDR，パラメータを検討したので報告する．
【方法】頸椎から股関節まで描出させるために，FCR5000Hでの全脊椎撮影は当初，AUTOのL値3.0と広めに固定し撮影を行った．しかしL値が固定であるため撮影線量をコントロールせざるを得なく，広いL値によりS値が不自然な値となり，股関節などの厚みを持った部分がいわゆる白つぶれになった．そこで生データを持つHI-C655QAにて82歳から3歳までの50人(男性25人，女性25人)を頸椎から股関節まで観察できるようL値とS値を調節し，得られたデータよりL値の下限を設定し実際の撮影にて検討した．
【結果】新しいEDRパラメータ導入により，CR本来の特徴である，撮影条件のばらつきに対しても安定的に画像を作成するようになっ

た．当院の従来の撮影線量(スクリーン，フィルム)の正側面ともに約8分の1～20分の1の線量で撮影しても，Cobb角，ペルビックアングルの測定は十分可能であった．

103　自作カセッテによるIPの全脊柱撮影　第1報－補償フィルタを用いた基礎検討－

偕行会名古屋共立病院・画像課　岩瀬幹生，山田雅己，山室　修

【目的】全脊柱撮影は，フィルム法では増感紙の感度を変えて，吸収線量の異なる頸椎から腰椎までの濃度を一定にさせて撮影する．イメージングプレート(IP)では撮影後のイメージに濃度補償を行うのが一般的で，いずれの方法も被曝量の低減は考慮されていない．被曝量の低減と，簡便さを求めて自作の補償フィルタとIPの組み合わせによる全脊柱撮影を検討した．長尺IPカセッテは高価であるので，簡単に手に入る材料で半切2枚が縦に収納可能な自作カセッテ作成を試みた．

【使用機器および材料】撮影装置：日立メディコ社製DH-158R，ファントム：京都科学社製撮影用ファントムPBU-10，補償フィルタ：オリオン社製可塑性フィルタアルミ当量粘土CS-20，カセッテの材料：アクリル板，角アルミ材など．

【方法】(1)胸部ファントムを使用して胸椎撮影を行い，胸椎，腰椎の濃度プロファイルカーブから吸収差を求め，フィルタ厚を換算して補償フィルタとした．(2)作成した補償フィルタを使用して胸椎撮影を行い，その効果を確認した．

【結果】(1)ファントム実験において，胸椎の濃度が頸椎から腰椎にかけて直線的に低下し，胸椎上部と腰椎の濃度差は約4.5倍であった．補償フィルタは，胸椎上部と腰椎の濃度差を考慮し，楔型形状にて補正可能であることが確認できた．(2)胸腰椎の濃度分布は，フィルタ未使用の平均±SDは63.08±33.35，フィルタ使用の場合は21.66±1.07であった．自作カセッテの材料費は，15,000円程度であった．

【まとめ】自作カセッテは使用のたびに，IPの入れ替えを行わなければならないので煩雑ではあるが，明室作業が可能でフィルムによる撮影の煩雑さよりは改善され，安価に作成できた．補償フィルタを用いた撮影は，頸椎から腰椎まで濃度が一定になり読影上良好な情報を提供するものと思われる．照射線量は放射線感度の高い甲状腺付近を中心に低下させることができ，患者被曝を減少させることができた．

104　自作カセッテによるIPの全脊柱撮影　第2報－補償フィルタを用いた臨床例における検討－

偕行会名古屋共立病院・画像課　山田雅己，岩瀬幹生，山室　修

【目的】第1報において作成した自作カセッテと補償フィルタを用いて臨床において使用し，その効果を検討した．

【使用機器】自作カセッテ，撮影装置：日立メディコ社製DH-158R，補償フィルタ：オリオン社製可塑性フィルタアルミ当量粘土CS-20

【検討課題】(1)胸椎撮影において，頸椎から腰椎までの濃度分布プロファイルカーブを作成し，個人間の変化を検討した．(2)補償フィルタを使用した全脊柱撮影において，頸椎から腰椎までの濃度分布プロファイルカーブを作成し，個人間の変化を検討した．

【結果】(1)頸椎と腰椎の濃度差は3.1±0.5倍と，個人によるばらつきが大きかった．ただし胸椎の濃度変化はほぼ直線的減少であった．(2)今回は1種類の補償フィルタによって検討を行った．画像上は，フィルム法およびIPのみの場合よりも良好な画像が得られた．

【まとめ】胸椎撮影から得られた頸椎と腰椎の濃度差は，個人差が大きかったが，補償フィルタで補正可能範囲であった．フィルム法に比べ，視認しながらフィルタの位置をセッティングできるために失敗が少ない．ただし胸部の頭足方向の胸部長に個人差が大きいこと，補償フィルタを作成する際に胸椎撮影から基礎データを収集したので，体型による腹厚の変化を考慮していないため，腰椎での補正不足の場合もあった．今後は全体的な体型の影響を考慮した，補償フィルタの開発を行いたい．またIPの特性を生かしたDR圧縮との比較検討を行いたい．全脊柱撮影は一般に椎体の形状変化をとらえるだけの目的で行われるので，良質な画像を求められることが少ない．しかし本法を用いれば良好な画像とともに，形状変化だけでない診断情報も得られる．しかも患者被曝をも低下させる有意義な方法と思われる．

105　診断用X線装置アンケート調査報告(その1)

石心会狭山病院　松浦孝俊/NTT東日本関東病院　奥秋知幸
今井宜雄，塚本篤子/北里大学医療衛生学部　石川光雄
聖路加国際病院　井手敏典/日本医科大学付属第二病院　篠原文章
東邦大学医学部附属大橋病院　宮崎　茂

【目的】X線装置研究会では，過去5回にわたりX線装置および撮影条件の動向調査を行ってきた．撮影技術学上，X線装置，感光材料などを知ることは重要なことである．また，これらは周辺技術の急速な発展から年々進歩をしている．特に，ディジタル系の普及は目覚ましく，一部ではフィルムレス化が進んでいる．X線装置，感光材料等の推移，使用方法など現状を把握することを目的に調査研究を行った．

【方法】調査対象は，前回調査の施設等400施設である．調査内容は，施設，電源，X線高電圧装置，X線管装置，可動絞り，短時間撮影，自動露出制御，撮影装置・付属機器，小児撮影，装置管理，撮影条件である．

【結果】施設，電源，X線高電圧装置およびX線管装置について．132施設から回答があり，回収率は33.0%であった．内訳は大学病院が50.5%，国立病院33.3%，公的医療機関32.5%，社会保険関係41.7%，労災病院50.0%，公益法人50.0%，医療法人12.7%，会社病院33.3%，個人病院22.2%およびその他7.7%であった．用途別については，一般撮影装置総台数603台のうちインバータ式X線装置408台，消化器撮影装置総台数399台のうち260台，血管撮影装置(シネ撮影装置を含む)総台数297台のうち210台，乳房撮影装置総台数119台のうち88台と，各撮影装置においてインバータ式X線装置の普及が反映している結果となった．インバータ式X線装置の電源は三相200Vが54%，また，定格出力は80kWが40%であった．全X線管装置では，ターゲット角度12°が55%，200～299kHUが39%であった．

106　診断用X線装置アンケート調査報告(その2)

NTT東日本関東病院　奥秋知幸，今井宜雄，塚本篤子
石心会狭山病院　松浦孝俊/北里大学医療衛生学部　石川光雄
聖路加国際病院　井手敏典/日本医科大学付属第二病院　篠原文章
東邦大学医学部附属大橋病院　宮崎　茂

【目的】X線装置研究会では，過去5回にわたりX線装置および撮影条件の動向調査を行ってきた．前回は平成7年度に行い，約5年が経過した．周辺機器を含めX線装置は年々急速な発展をし，臨床におけるこれら装置の使用方法にも，変化が認められるものと予想される．ここでは可動絞り，短時間撮影，自動露出制御，撮影装置・付属機器，小児撮影および装置管理について，その動向や使用方法および現状を把握することを目的に調査研究を行った．

【方法】調査対象は，前回調査の施設等400施設である．調査内容は，施設，電源，X線高電圧装置，X線管装置，可動絞り，短時間撮影，自動露出制御，撮影装置・付属機器，小児撮影，装置管理，撮影条件である．

【結果】可動絞りについては，照射野のズレ試験が67%の装置で行われていた．最短撮影時間は10ms以下の撮影が前回と比較して，64%から75%へ上昇した．最も短時間で撮影する部位は乳幼児胸部，次いで成人胸部であり，前回とほぼ同じ結果であった．自動露出制御の有無については，特に一般撮影での所有率が60%から72%へ上昇

したのとともに，自動露出で撮影した場合に，撮影時間の分からない装置が 8%から 4%へと減少した．装置管理では，不変性試験という言葉を知っているのは32%であり，点検時に80%の施設が測定を行っていた．また，約半数の施設で装置取扱説明書の内容が不十分との回答であった．

107　診断用X線装置アンケート調査報告(その 3)

北里大学医療衛生学部　石川光雄/石心会狭山病院　松浦孝俊
NTT東日本関東病院　奥秋知幸，今井宜雄，塚本篤子
聖路加国際病院　井手敏典/日本医科大学付属第二病院　篠原文章
東邦大学医学部附属大橋病院　宮崎　茂

【目的】X線装置研究会では，過去 5 回にわたりX線装置および撮影条件の動向調査を行ってきた．X線装置，感光材料等の推移，使用方法などにより最短撮影時間を含めた撮影条件がどのように変化し，また，撮影条件の標準化がどの程度進んでいるかを把握するために調査研究を行った．
【方法】撮影条件の調査対象部位は，胸部立位正面，腹部立位正面，腰椎正面，膝関節正面，胃部二重造影正面背臥位，腹部大動脈造影，乳幼児胸部立位正面および乳幼児股関節正面とした．調査項目は，受像システム，X線高電圧装置，撮影条件，グリッド，増感紙・フィルムおよびレーザーイメージャの種類とした．
【結果】撮影条件について．受像システムは，一般撮影系では半数がCR，胃部造影では 7 割がS/F，血管造影では約 8 割がDRで撮影されていた．X線高電圧装置は 7 割以上がインバータ式装置であった．撮影管電圧は，胸部120kV台，腹部80kV台，腰椎70kV台，膝関節50kV台，胃部造影80kV台，血管造影70kV台，乳幼児胸部60kV台および乳幼児股関節50kV台が一番多い回答であった．mAs値は，上記部位順に，5 未満，20〜50未満，20〜50未満，5〜10未満，20〜50未満，10〜20未満，5 未満および 5 未満であった．SID(cm)は，200台，100，120，150，200台，100，120台，100，120台，100〜120台，100台，100，120，150，200台および100，120台で 7 割以上を占めた．グリッドは比が 8，10，12，密度が40，60cm^{-1}の組み合わせが多く使用されていた．増感紙はグリーン発光中感度，フィルムはオルソ中感度Sと高鮮鋭度で大半を占めた．レーザーイメージャは，ドライタイプが 3 割程度普及していた．

108　X線自動露出制御用検出器の使用経験

特定医療法人同仁会耳原総合病院・放射線科　奈良隆幸，中野東行
(株)島津製作所・医用機器事業部　中川　章，辻　久男

【目的】X線自動露出は従来，X線フィルム濃度適切化の目的で使用されてきたが，近年のCRやFPDの普及によりその目的は薄れてきている．しかし，CR，FPDにおいては被検者への不要な被曝線量を抑える必要があり，その目的としてX線自動露出は今後も必要な機能である．当院では，島津製作所により新たに開発されたX線自動露出制御用検出器SPT-XDシリーズを使用する機会を得た．この検出器は，Xeを封入した電離箱方式で，採光野は胸部正側，腹部用に独立した四つの採光野を備えている．この検出器の使用経験について報告する．
【方法】使用装置は，X線自動露出制御用検出器SPT-XD-A4A(島津製作所)X線高電圧装置UD150B-30(島津製作所)，X線撮影スタンドBR-100(島津製作所)，CR装置はREGIUS150(コニカ)．CR装置との組合せにおけるX線自動露出の機能は，濃度補正値を安定させることであり，この濃度補正値を観測し評価した．
【結果】濃度補正値は，各部位とも十分に安定していた．これは，下記の要因によると考えられる．(1)四つの採光野の配置が，撮影部位に適している．(2)検出器の安定性が十分にある．

109　ピクセル値を指標としたDRの日常点検の試み

栃木県立がんセンター　上村勝美

【目的】DRの簡便な日常点検として，長期間継続してファントム撮影を行った．DR画像のピクセル値を指標として，装置性能の安定性を維持，確認することができるのではないかを検討した．
【方法】3 機種のDRおいて，6 カ月間，X線TV用ファントム(解像力チャート，コントラストステップ，スケールなどが内挿されている)を使用して，通常検査で使用するパラメータ(画像パラメータ，AEC設定など)でオート撮影を行った．撮影方法は始業前に装置天板上の同一位置で，同一ファントムを撮影した．得られた全画像に同一ROIを設定し，そのピクセル値を計測して，平均値，標準偏差，変動幅を比較した．同様に撮影時の電圧，mAs値の変動を調べた．またファントムの矩形波チャート像について鮮鋭性を観察モニタ上で検討した．
【結果】画像ピクセル値のバラツキは装置間で変動幅約 5〜50%で大きな差がみられた．また撮影条件の比較は，条件がABCにより決定される際，電圧が下がればmAsが上がるように連動して動作し，相互補償する関係があるため，そのままでは評価しにくい．そこで基礎実験から求めた係数値を電圧とmAs値に掛けて得られた値をもって簡易的にX線量の相対目安とみなし，バラツキを比較した．その結果は装置間で変動幅約30〜80%であった．鮮鋭性の変動に関しては装置間比較でも，経時的比較でもみられなかった．
【考察】測定前は認識していなかったが，実際に長期間継続してファントム撮影を含む日常点検をしたところ，同一ファントム，同一条件下でも得られる画像の変動が大きかった．メーカと原因同定，対策を協議した結果，撮影手順により変動する場合があることが判明し，対応することで変動幅は小さくなった．DRは画像データの保管，記録，データ測定が長期間簡便に安定して行うことが可能であり，ピクセル値を指標とした始業前点検はDRのQCを簡便に長期にわたって毎日行うことができる可能性があると考える．

110　心カテ件数とシネフィルム自動現像機の液管理について

千葉県こども病院・放射線科　小圷正木，斉藤正美，高橋和宏
鴇田允男，落合兼隆，山口　実，明妻人夫

【目的】近年画像診断におけるモダリティの多様性が高まり，侵襲的な検査を避け負担が少なく多くの情報が得られる検査へとシフトする傾向がある．われわれの施設でも心臓カテーテル造影検査(心カテ)が造影CT検査やMRIに取って代わり，最近では心カテ件数が減少傾向にある．件数が減りシネフィルム処理量が減少した結果，現像処理液の疲労を来たしガンマが不安定となり，処理液の管理が難しくなってきた．そこで件数が週 1 件でも現像処理条件を一定に保つための条件を検討したので報告する．
【方法】心カテを行う水曜日と金曜日に，現像処理液のマニュアル補充を数回行い，その前後でテストフィルムを現像し，21階調のセンシトメトリを作り，デンシトメータで測定して，最高濃度，最低濃度，ガンマ，濃度曲線を比較し，その結果をもとにタイマ補充の条件を検討した．
【使用機器】シネフィルム自動現像器：KODAK Cine Processor KNX-10，センシトメータ：X-RITE 333，フィルム濃度測定器：NAGASE NDD-400
【結果】水曜日，心カテ 1 件で金曜日のマニュアル補充は30分必要とした．金曜日，心カテ 1 件で水曜日のそれは60分以上を要した．補充液としての新液はガンマを下げてしまい逆効果であり，48時間以上置いたほうが現像能力が向上することが分かった．補充量は100ml/minに設定し，週 3 回(月木土)を 4 回(月火木土)に増やし 1 回当たり 1 時間(6*l*)補充という条件でタイマー補充することでG=1.2，Dmax=2.3，Dmin=0.15と一定に保つことができるようになった．

111　DSA(I.I.)における交流磁場の画質への影響について

埼玉県済生会川口総合病院・放射線技術科　富田博信，平賀清光

【目的】平成11年8月に当院に新アンギオ装置が設置された．当初より画像が悪く，その原因を調査したところ，アンギオ室下に電気室がありそのトランスより発生する交流磁場によりI.I.が大きな影響を受けていることが分かった．対策として，I.I.(パーマロイ)およびアンギオ室に磁場シールドをかけ，シールド前後の磁場強度を測定し，臨床画像で画像評価した．

【方法】アンギオ装置は東芝製Infinix DFPで磁場測定装置はMTI社製HM-330で磁場強度を測定した．測定は，アンギオ室床面より100cmの高さでX，Y，Z軸方向それぞれの磁場強度を，室内26カ所測定し計算式により波高値を求めグラフ化し比較，検討した．画像評価は，シールド前と後の臨床画像を比較検討した．

【結果】シールドによってアンギオ室内の交流磁場は全体で，シールド前の47.6%(波高値の平均57.8→27.5mG)まで抑えられた．また，臨床画像の視覚評価では，どの症例の項目においてもシールド後のほうが良好であることが分かった．

【考察】当院のアンギオ室における交流磁場強度はMAX107mGも計測され，設置時より誰も予測できなかった．臨床画像の向上の因子としては，交流磁場シールドの他に，撮影条件の見直し，パーマロイ装着，高性能I.I.への交換等によるものではないかと考える．

【結語】交流磁場がアンギオ装置(特にI.I.)に及ぼす影響は想像以上に大きいことが分かった．今回の経験により，今後の装置導入や検査室の配位置(病院設計)には十分な配慮が必要であることが分かった．

112　IVRの負荷変動に対応したX線管装置高冷却技術

(株)日立メディコ・技術研究所茂原分室　岡村秀文，土肥元達
(株)日立製作所・機械研究所第5部　磯島宣之

【目的】長時間の透視を行うIVRに対応したX線装置では被曝線量低減のため，散乱線防止フィルタの使用が求められている．これによる画質劣化に対しては，大線量を確保できるパルス透視が有効であるが，同時にX線管の発熱量増加を招く．また，IVRにおける血管造影などの高頻度撮影では通常の透視時に比べ，約10倍の発熱があるが，被検者，術式によりX線条件が複雑に変化するため，X線負荷の変動状況の正確な把握が困難である．このため，発熱量がX線管装置の冷却能力を上回り，冷却不足によりX線管装置が過昇温となる場合がある．この対策として，冷凍機と水の蓄冷能力を利用した，高冷却で負荷変動に追随可能な冷却方式を開発したので報告する．

【方法】X線管装置を冷凍機により低温化した水で冷却し，発熱量が少ない場合に余剰能力で冷却した水をタンク内に蓄え，発熱量が多い場合には，蓄えた水の吸熱能力を利用してIVRの負荷変動に追随し得る冷却を可能とした．

【結果】本冷却システムでは，例えば平均入力400Wのパルス透視を行った場合，冷凍機の余剰能力により10分程度でタンク内の水を室温以下まで冷却できる．この低温水を利用して，100kV，700mA，6ms，秒間枚数30フレーム，10秒間の心血管造影用のシネ撮影と平均600W，30秒のパルス透視を繰り返した，3.6kW程度のX線負荷を10分間入力することが可能である．

【結論】冷凍機の利用により高冷却を実現し，発熱量が多い場合は水に一時的に熱を吸収させ，発熱が少ない時に冷凍機により水に蓄えられた熱を外部へ放出する，負荷変動のピークシフトを可能とした．これにより，高冷却システムは① 高い冷却能力，② 10倍の負荷変動に追随可能，等の利点が確認され，IVR用X線管装置の冷却に有効であることが分かった．

113　被曝線量低減を目的としたスポットフィルタの臨床評価

山梨医科大学医学部附属病院・放射線部　坂本　肇，大島信二
池川博昭，長島宏幸，弓削　誠，池長　聰，芦沢和成，吉澤和弥
新井誉夫，秋山三郎，佐野芳知

【目的】IVRにおける被曝線量低減を目的に，付加フィルタの形状を考慮したスポットフィルタを試作し報告した．スポットフィルタは付加フィルタの中心部をくり抜き周辺部で厚くなるような構造とすることにより，視野内の画質を一部変化させた．このため，中心部(病変部)は画質が優先され周辺部では画質低下を起こすが被曝線量を低減させることが可能となった．今回，スポットフィルタの臨床での評価を検討した．

【方法】スポットフィルタを試作してから現在までの臨床での使用状況を調べた．使用部位，検査内容を分析し，どのような使用が有効的であったかを検討した．また，臨床に使用しての利点，欠点と改良点を検討した．

【結果・考察】臨床での使用頻度は頭部領域IVRが最も多かった．特に，眼窩付近のIVRにおいて水晶体防護に有用であったと考えられる．心臓領域のアブレーションにおいては，装置の更新に伴い電極カテーテルの視認性が向上したことから通常の付加フィルタの使用に変更した．また，初期のコリメータ上に固定使用していたフィルタの改良により，画質を優先する穴の部分が遠隔にて可動可能となったことから臨床での使用範囲が拡大した．スポットフィルタは被曝低減，画質維持，装置負荷のバランスがとれた付加フィルタであり，臨床応用の有用性が示唆された．

114　パワーインジェクタを用いた4Frカテーテルによる冠動脈造影－定量的冠動脈造影(QCA)への影響－

榊原記念病院　武田和也，飯山利健，野口　剛，伊山　篤，高梨　昇
坂尾武彦

【目的】近年，カテーテル検査の低侵襲化に伴い4Frカテーテルを使用する機会が増えているが，その造影能は必ずしも満足できるものではない．今回，注入量制御可能なハンドコントローラを備えたパワーインジェクタASIST造影システム(以下，ASIST)と，従来の用手注入(以下，Hand)による冠動脈造影の造影能，それによるQCAへの影響を比較検討した．

【方法】まず，模擬血管を点滴延長管で作成し，ASISTとHandによる造影能を比較した．次に，4Frカテーテルを用いてASISTとHandの両方で造影を行った臨床6例について造影能，QCA諸指標を比較した．

【結果】模擬血管の造影は，Handに比し，ASIST使用時に良好な時間濃度曲線を描くことができ，辺縁検出も良好であった．臨床例のQCA諸指標は平均血管径(ASIST2.89±0.50mm v.s.Hand2.70±0.47mm $p<0.05$)でのみ有意差があった．ASISTでは造影不良はなかったがHandでは1例あった．しかし1シーンの造影剤量が(ASIST5.8±1.0ml v.s.Hand3.2±1.6ml $p<0.05$)とHandの造影剤使用量が少なかった．

【結語】4Frカテーテルによる冠動脈造影はパワーインジェクタを用いることで，用手注入に比し良好な画像が得られるが，QCAへの影響は少ないと思われた．

115　I.I.入射X線量とQCA解析との関係－血管ファントムによる評価－

千葉県循環器病センター・放射線科　景山貴洋，今関雅晴，佐藤次男
笹本和夫

【目的】I.I.入射X線量を変化させたときのQCAの解析精度を調べ，I.I.入射X線量が計測に及ぼす影響を調べる．

【方法】人体胸部ファントム中に血管狭窄ファントム(血管径=3mm，狭窄径=0.5，1.0，2.0mm)を入れ，I.I.グリッド前面に配置する．X線焦点-I.I.一次蛍光面間距離を90cmとし，I.I.入射X線量を5.75，4.71，

3.56，2.51nC/Kg/fの4段階に変化させ，I.I.サイズ7インチ，73kV，15frame/secでディジタルシネ撮影しCD-Rに記録する．QCA-CMS（MEDIS）で最小血管径（以下，MLD），リファレンス径（以下，RefD），狭窄長（以下，ObL）を計測した．なお，血管狭窄ファントムのバックグラウンドは肺野となるように撮影した．また，ディジタルシネ撮影時のTVカメラへの入射光量は一定とした．撮影装置はHICOR/BICOR（SIEMENS）を使用した．
【結果】I.I.入射X線量5.75，4.71，3.56，2.51nC/Kg/fにおけるおのおののMLDは，実狭窄径0.5mmで0.64±0.022，0.65±0.018，0.67±0.027，0.72±0.018mmであった．実狭窄径1mmのMLDは，0.99±0.012，0.97±0.020，1.03±0.029，1.06±0.029mmであった．実狭窄径0.5mmおよび1mmではI.I.入射X線量が減少するにつれMLDは大きく計測された（$p<0.05$）．また，実狭窄径2mmのMLDは，1.99±0.09, 1.96±0.013，1.97±0.011，1.96±0.017mmであり，I.I.入射X線量の変化による影響はなかった．また，実狭窄径とMLDとの相関係数は，0.995，0.994，0.995，0.995であり強い正の相関を認めた（$p<0.001$）．回帰式からはI.I.入射X線量が減少するにつれ，細い径ほど過大評価する傾向がみられた．I.I.入射X線量の変化によるRefDおよびObLへの影響は小さかった．
【結論】I.I.入射X線量の変化はMLDに影響を及ぼした．このことから，QCAによる狭窄部の解析では，I.I.入射X線量の設定，変更により狭窄部の計測値が変化する可能性がある．

116 脳動脈瘤embolizationでの動脈瘤計測法

労働福祉事業団山陰労災病院・放射線科 仙石 真，清水紀章
小西一省

【目的】破裂脳動脈瘤塞栓術施行時に適切なコイルを選択するために，従来の計測法では脳動脈瘤径と選択したコイルの一致しない症例が多く，医師から正確な計測法を熱望され，今回緊急DSA時にどのような計測法が最適であるか比較検討した．
【方法】動脈瘤に見立てたファントムを使用し従来のカテーテル計測法（方法①），パチンコ玉計測法（方法②）と今回の4cm鉄球計測法（方法③）とを比較する．方法①②は，キャリブレーション物体をファントムと同一画面上に置き撮影する．③は，まずファントムを撮影，次にテーブルを平行移動して球体を写しキャリブレーションする．①は12inch，②③は6inchで撮影，②はファントムより5cm上の高さに置く（頭蓋内外と想定）．なお，新しい計測法で今までの塞栓術に使用したコイルや3DCTなどと比較し検討する．
【結果】4cm鉄球計測法は，最大誤差0.2mmと誤差が少なく正確であった．従来の方法ではかなり誤差が出た．今までの塞栓術のデータより計測値と第一選択コイルは，近似値になっている．
【結論】キャリブレーションに用いるのは測定可能範囲で大きな球体が好ましいと思われた．そして視野は最小inchを使用することによって1マトリクス当たりの誤差を小さくできる．さらにテーブルを平行移動することで球体を脳動脈瘤と撮影方向に対し同位置に置き拡大率を一致させることがこの方法の1番のポイントである．以上の結果より当院では，4cm鉄球計測法を現在施行している．今後，最新回転DSAの導入も考えられており，塞栓術に適した計測法を考えていきたい．

117 ステント・グラフト挿入術における血管の長さと直径の計測

金沢大学医学部附属病院・放射線部 飯田泰治，茶畠光浩，清水 満
田村鋒男

【目的】近年，腹部大動脈瘤等に対する治療は外科的手術から非侵襲的なinterventional radiology（IVR）であるステント・グラフト挿入術による治療へ移行しつつある．ステント・グラフト挿入術で最も重要なことは目的血管の長さと直径を把握することである．そこで，模擬血管を作成して，第56回総会で発表した血管径計測プログラムにより血管の長さと直径を求め検討した．
【方法】直径10～30mmのビニールチューブに2倍希釈した造影剤を注入して，検査寝台に対して0°から5°ごとに80°傾斜させて2方向から撮影し長さと直径を求め，計測値と真値を比較した．また，カテーテル法やCT法による計測と比較した．
【結果】カテーテル法は血管径を計測することはできるが長さを求めることは困難であった．CT法は直径および長さを求めることは可能であるが，計測値は閾値の設定により大きく変化した．本法は直径および長さを正確に計測することができた．
【考察】DSA像は二次元画像であるため奥行き方向に対する情報の解析には不向きであり，カテーテル法による計測では血管の長さを計測することは困難であった．しかし，2方向撮影から求める本法は目的血管の三次元座標を求めて計算するため正確に血管径と長さを求めることが可能であった．

118 3D DSA画像における閾値設定が体積評価に及ぼす影響

京都大学医学部附属病院・放射線部 大狩千枝子，川瀬滋人
中田 学，川那辺直美，湯川 豊，谷口正洋，人見佳男

【目的】脳動脈瘤の血管内手術ではコイル塞栓率：動脈瘤体積に対する塞栓コイルの総体積比を指標に治療評価を行うことがある．動脈瘤体積は回転DSAより再構成された3D DSA画像や三次元CTAによる3D CT画像を用いて計測できるが3D処理における閾値設定が問題となる．そこでわれわれはこの閾値設定が体積計測に及ぼす影響を定量的に評価する．
【方法】直径6，10，15，20，30mmのアクリル球および自作円柱ファントム（希釈造影剤を粉末寒天で凝固した物）を使用した．これらのファントムをGE Advantx ACTにて回転DSA（200°/5秒回転，4.5インチ），CT（1mmスライス厚，ピッチ1，再構成画像間隔0.5mm）撮影した．得た画像をGE Advantage Workstationで3D処理し閾値変化時の体積変化を評価した．
【結果】ほとんどのファントムの3D DSA体積計測にて500までの閾値設定では実体積に対して80%以上の体積変化となったが500以上の閾値では変化率はほぼ一定となった．閾値500の時，計測体積は最大25%，最小1.26%の誤差となった．臨床上閾値1000までで3D処理することが多いため閾値1000での体積誤差評価を行ったところ，計測体積は最大15%，最小0.1%の誤差であった．3D CTでは計測対象と周囲のCT値の半値レベルに閾値設定すると，円柱ファントムの体積は実体積とほぼ同じ値であった．アクリル球ファントムの3D CTも同方法で計測すると最大64%，最小18%の体積誤差であった．
【結語】3D画像より得られる体積は閾値変化に伴って変化する．だが3D CTの体積値に比べ3D DSAの値は概ね500以上の閾値になると閾値変化による変化率はほぼ一定となった．これらの結果より動脈瘤体積計測は3D DSAの方が閾値変化による影響が少なく精度は高いと考えられる．

119 管電圧上昇による3D-DA画像描出能の変化

医療法人医仁会中村記念病院・放射線部 橋口尚貢，水野啓志
佐藤勝保

【目的】現在，脳動脈瘤の血管内手術においてGDC（guglielmi detachable coil）が普及してきている．一方，コイル形状の経年変化（coil compaction）が懸念されるため，フォローアップ検査が大切になっている．当院でのrotation-angioでは，3D-DA（ノンサブトラクション）画像が選択でき，コイルの描出が可能である．しかし，造影剤のコントラストを考慮した管電圧設定では，必ずしも良好な描出能ではない．そこで，管電圧を上昇させることによる，描出能の改善を試み検討した．
【方法】1．模擬血管内GDCファントムを試作し，撮影管電圧を70kV（通常），80kV，90kV，100kVの4段階にて画像収集し，3D-DA処理

にて視覚的に評価した．2．臨床例でも比較した．
【結語】撮影管電圧を上げることにより，コイルの描出が良好となった．手術後の治療成績や，フォローアップ検査において，coil compactionの判定に有用と考える．

120　2機種による回転DSAの性能の検討

NTT東日本関東病院・放射線部　福地達夫

【目的】血管撮影装置の更改に伴い，回転DSAが可能な装置２機種が導入された．装置のタイプは床置き型「ストレートCアーム」機構(以下，装置A)と天井懸垂型「ダブルCアーム」機構(以下，装置B)であり，両者は装置の特性上，回転DSAの性能に差があると考えられる．そこで，それぞれの機構による性能評価を行い，合わせて回転DSAによる3D画像の適正についても評価したので報告する．
【方法】I.I.サイズと回転方向を変動要因として以下の実験を行った．①マスク撮影時の画像と造影剤注入時の画像間におけるズレをピクセルシフトから求めた．② 回転中心に目印を置き，撮影した各画像からその軌跡を調べた．③ メーカ推奨のチャートを撮影しVirtuoso(3D-Workstation)にて評価した．
【結果】回転軸に対して垂直方向をX方向，軸方向をY方向とする．① 両装置ともI.I.サイズが大きくなるに伴いピクセルのズレは小さくなり，X方向のズレはY方向のズレより大きくなった．装置の違いでは装置Aのズレの標準偏差はX，Y方向ともに装置Bより小さくなった．② 両装置とも回転中心の軌跡は回転に伴いX，Y方向で移動する．③ 3Dの評価では装置Aの方が優れていた．これらの結果より，「ストレートCアーム」機構が安定していることが分かった．また3D画像作成でも回転速度の速い「ストレートCアーム」機構の方が優れていた．

121　ステレオDSAからの三次元画像再構成－臨床応用に向けて－

兵庫医科大学病院・中央放射線部　鎌倉敏子，坂本　清，梅原孝好
中村　満，前田勝彦，本多貴士，山本鋭二郎，松本一真，伊藤　博

【目的】造影時の各位相画像を任意の角度で観察できること，回転DSAと比べてマスク収集のための被曝を低減できること，撮像系の運動がなく安全性が高いことなど，「ステレオDSAからの三次元画像再構成」が，ステレオDSAや回転DSAの短所を補うIVR支援に有用な方法であることはすでに報告している．この原理，アルゴリズムを元に作成されたソフトの臨床適用に向けて，画像再構成時の設定条件，撮影管電圧，時間加算処理について検討を行ったので報告する．
【方法】血管の代用としてアクリル球，アクリル円柱を用いる．① サイズの異なるアクリル球について，三次元画像再構成を行う際の適正な設定条件(ROIの画素数，閾値，I.I.のインチサイズ，幾何学的拡大率)を求める．② アクリル円柱を重ね，管電圧を変化させて撮影し，三次元画像再構成を行う．重複部分の描出について撮影管電圧の影響をみる．③ ステレオDSA(臨床)画像に時間加算処理を行い，血管の拍動やフレームレートによる影響の低減を試みる．
【結果】① 10mmφのアクリル球(DSAディジタル値40～50)の場合，閾値20，ROI画素3×3～15×15では形状に変化なく画像再構成された(F.I.D. 110cm，I.I. サイズ９インチ，管電圧70kV一定)．② 70kVに比べて100kVの方が重複した物体の識別を可能にした．③ 時間加算処理は雑音や血管拍動の影響の少ない血管描出を可能にした．
【結論】目的血管のディジタル値や大きさに応じて，閾値，ROIの画素数を設定する必要がある．適正な撮影管電圧の設定，時間加算処理は目的血管の描出に有効であった．まだ多くの問題点を有するが，可能性は十分あり，IVR支援に有力な手段になると考える．

122　腹部血管撮影領域における3D-rotational angiographyの臨床的有用性

医療法人財団康生会武田病院　川野　彰

【目的】高速回転するDSA装置を利用した3D-rotational angiography(以下，3D-RA)は，脳神経領域で脳動脈瘤の形態や位置関係を把握できることから近年注目されている．腹部領域においても血管走行や腫瘍との位置関係を三次元的に把握することは重要であるが，現状では多方向からのDSA撮影や回転DSAが主流である．そこで今回われわれは，新しいDSA撮影法である3D-RAを腹部血管撮影領域に臨床使用し，診断やIVRの支援に有用な結果を得たので報告する．
【方法】使用装置は東芝製Infinix CAS 8000V，3D-RAワークステーションには東芝製 ALATO View (Ver1.3)を使用した．収集条件は，最初に30°/secの回転速度で220°マスク画像収集を行い，同方向の撮影によりスタート位置までCアームが帰還しコントラスト画像収集を行う．得られたデータをワークステーションにて三次元画像に再構成した．また，腹部血管撮影領域で腫瘍と血管との位置関係を明瞭にするために，Cアーム帰還時間を利用した造影剤の二層注入法を検討した．
【結果および考察】今回使用した回転DSA装置では，マスク画像の撮影後に再度Cアームがスタート地点に戻りコントラスト画像を撮影するという制約がある．しかし，この時間差内に造影剤の二層注入法を用いることで，腫瘍と血管のコントラストピークのズレを修正し，同一の三次元画像上に腫瘍と血管の関係を明瞭に描出することができた．問題点として呼吸停止時間，データ転送時間，装置のdelaytime設定等の問題もあるが，3D-RAは頭部領域のみならず腹部領域にでも非常に有用性の高い検査となる可能性が示唆できた．

123　腹部血管造影における3D-angio画像の腹部領域への応用－第１報－

日本大学医学部付属練馬光が丘病院・放射線部　田所秋宏，中川眞豪
室谷隆史，渡部一宏，平野壯幸
シーメンス旭メディテック(株)　佐野耕太郎

【目的】頭頸部領域用に開発された3D-angioワークステーションを使用して，腹部領域の3D-angio再構成を行った．回転収集画像上，頭部は小さい有効視野(以下，FOV)なのに対して，腹部では最大のFOVで使用することが多い．通常，angio撮影時I.Iフォーマットを最大にするとひずみは増大し，回転収集画像でも地磁気等の影響でひずみが増大する．これを3D-angio再構成画像にて検討した．基礎実験で画像のひずみと3D-angio再構成用フィルタの有無による画像への影響を検討し，腹部領域への応用を試みた．
【使用機器】SIEMENS社製　ANGIO STAR Plus T.O.P，Sgi社製　3D Virtuoso
【方法】① 3D画像のひずみについては，直径の異なる数種類のアルミ棒を用いて回転収集しその精度を検討した．② 3D-angio再構成用フィルタが，画像に及ぼす影響について検討した．③ 門脈造影については，門脈造影を行った患者10症例から門脈のtime-density curveを作成し，3D-angio撮影時の収集タイミングの最適化を検討した．
【結果・考察】・回転収集画像でひずみのある画像が，3D-angio再構成を行うことで改善された．・3D-angio再構成用フィルタを外すことで有効視野を大きくすることができた．・門脈造影においては，time-density curveにより収集タイミングを絞り込むことができた．
以上により，任意の角度で観察が可能となるためFeeding Arteryの判別や腫瘍の形態が容易になり，IVRを行ううえで確実に手技を行うことができた．門脈造影では，収集タイミングを合わせることで3D-angio再構成が可能となり，浸潤や圧排の形態の把握が容易にできた．頭部領域のみならず，腹部領域にも臨床的に有用であると考える．

124　造影剤含有カプセル法を用いた胃機能評価法について－X線透視を用いて－

東京警察病院・放射線部　加藤武史，半沢　聰/同・内科　鈴木　剛

近年消化器領域において，胃に器質的病変を認めないにもかかわらず，胃もたれ，腹部膨満感，胃痛などの症状を長期に認める症例を機能性胃腸症(functional dyspepsia: FD)として，その病態の把握が盛んに行われてきている．特に胃もたれや腹部膨満感などの症状は運動不全型FDとして，その胃運動機能障害の証明は，診断や治療指針の決定にも重要視されている．そこでわれわれは造影剤含有(イオパミドール，アルブミン末)カプセル法を用いて胃内でのカプセル動態や胃外への排出状態をX線透視(東芝DT-AV)下にて評価を行った．

【対象】胃症状のない正常例19例(平均年齢33歳)，運動不全型FD症例78例(平均年齢45歳)．

【方法】(1)早朝空腹時に造影剤含有カプセル15個と流動食(Okunos 200ml)を内服し，その後0，5，15，30，45，60，90，120，150，180分の計10回(各透視時間2～5sec)透視にて胃内カプセル個数をカウントした．(2)運動不全型FD症例1例(41歳，男性)に初回検査終了後より六君子湯(3包/日)を2週間投薬し同様に2回目カプセルテストを施行した．

【結果】(1)120分後では胃内カプセル個数は正常群で13個(中央値)，FD群で15個，180分後では正常群0個，FD群12個($p<0.05$)でFD群の胃排出能遅延が証明された．(2)150分で六君子湯内服前15個であった胃内カプセル数が，内服後2個と胃外への排出傾向が把握確認できた．

【まとめ】胃排出能機能検査としては世界的にSPECTがgold standardとされているが，簡易法として上記透視下カプセル法は，有用性の高い検査法であると考えられた．

125　ガドリニウム(Gd-DTPA)造影剤を用いたDSA画像の基礎的検討

山梨医科大学医学部附属病院・放射線部　長島宏幸，坂本　肇
池川博昭，弓削　誠，大島信二，池長　聰，芦沢和成，吉澤和弥
新井誉夫，秋山三郎，佐野芳知

【目的】血管造影検査にて使用されている造影剤は，非イオン性ヨード造影剤(ヨード系造影剤)がほとんどであるが，ヨード禁忌疾患やアレルギー疾患を有しているヨード過敏症の患者に対しては副作用の危険度が高いため使用が難しい．このため，CTやMRIなど他のモダリティによる検査を施行するが，治療方針決定に血管造影の必要な症例がある．今回，小児の心血管領域においてガドリニウム(Gd)造影剤を使用してのDSA検査を行うにあたり，DSA画質の基礎的検討を行ったので報告する．

【方法】非イオン性ヨード造影剤，Gd造影剤の希釈液をアクリルファントム内に配置し管電圧，撮影線量を変化させDSA画像を収集した．DSA画像からS/N，コントラストを測定し至適撮影条件を検討した．また，臨床においてGd造影剤を用いたDSA検査について検討した．

【結果】非イオン性造影剤は管電圧が上昇するに従いコントラストは低下したが，Gd造影剤は管電圧70～80kVにて最大となった．管電圧70kVにてヨード系造影剤の5倍希釈とGd造影剤の原液が同等のS/Nであった．また，ヨード系造影剤とGd造影剤は共に撮影線量の上昇によりS/Nは改善された．臨床にてGd造影剤を使用した結果，診断において必要な情報が得られた．

【考察】X線検査におけるヨード造影剤の使用は診断にとって重要であるが，ヨード過敏症患者やアレルギー患者に対して行うことは重篤な副作用を招く．Gd造影剤を使用したDSA検査は，撮影条件を検討することにより診断上必要な情報を提供できることから有用性が示唆される．

126　血管造影検査における各種造影剤の造影能の測定

財団法人心臓血管研究所付属病院・放射線部　細沼直也，荒居広明
大越信行，上野孝志，永島和幸

【目的】血管造影検査に用いられる4種類の造影剤の造影能を，臨床に近い条件で評価する．また，濃度の違いによる造影能についても同様に評価する．

【方法】各種造影剤(イオパミロン370，オプチレイ350，イオメロン350，プロスコープ370)を封入したポリエチレン製シリンジをアクリル板ではさみ血管ファントムとし心カテ撮影装置にて自動露出撮影する．アクリル板の厚さを変えて撮影条件を変化させる．得られた画像をCD-Rに記録し，パソコンにてプロファイル曲線を描き，コントラストを測定する．

【結果】・被写体厚の増加により管電圧は上昇し，それに伴い造影剤のコントラストは低下する．・すべての被写体厚でコントラストは370mgI/ccの造影剤のほうが350mgI/ccの造影剤より高い．

【結論】心カテ装置において造影剤によるコントラストは，被写体厚の増加により低下する．

127　腹部領域DSAにおける呼吸同期システムの開発と臨床応用

済生会熊本病院・画像診断センター　田上真之介，森　　猛，宮崎秀庸

【目的】過去に呼吸同期DSAについてはいくつか報告があるが，マスク像を多く撮影し後処理(リマスク)により手動で最も良好なマスク像を選ぶ手技が用いられてきた．しかしながらこの方法では，後処理に時間がかかり，動画での画像再生が同期表示できない．心電図同期DSAは以前から装置に付属しており，この心電図同期を呼吸同期に置き換えることで，マスク像選択の自動化・同期画像の動画像再生が可能ではないかと考えた．そこで今回，自動で最適なマスク像を選択できる呼吸同期システムを試作し，腹部領域DSAにおいて臨床応用したので報告する．

【方法】患者の鼻に呼吸センサを取り付け，呼吸波形を感知し，同期をとるため任意の設定レベルで呼吸波形を矩形波に変換するユニットを試作し心電図波形入力端子を用い呼吸波形を取り込んだ．収集レートはマスク像収集6f/s-5sec，ライブ像収集もマスクと同じく6f/sで撮影し，ライブ像・マスク像共に矩形波を基準に1フレーム目，2フレーム目……と装置側で自動的にナンバリングし，マスク像・ライブ像の矩形波からのフレーム番号と同じフレーム番号同士を後処理にて自動的にサブトラクションし，同期がとれるか検討し，動画・静止画の画質を検討した．

【結果】同期はよくとれた．また動画・静止画共に良好なサブトラクション画像が得られた．

【考察】今回試作・検討した呼吸同期DSA法は，患者に与える負担も少なく，テクニックも簡便で良好なサブトラクション像が得られた．また，自動的に呼吸時相にあったマスク像を選択できるため，フィルミングの短時間化が図れた．更に同期画像の動画再生も可能であり，動画・静止画ともにワンタッチで良好なサブトラクション像を得ることができた．しかし，呼吸周期が著しく変化する場合は良好なサブトラクション像を得ることは困難で，その場合は収集時にマスク像を30frame撮影していることもあり，手動によるリマスクを行うことで対処可能であった．本システムは意識レベルの低い患者や長い呼吸停止が不可能な患者への使用に応用できると考える．

128　マスクシステムを用いての頭部定位的放射線治療位置精度の検証

半田市立半田病院・放射線科　石川敏弘，笠原宣之

【目的】BrainLAB頭部定位的放射線治療マスク固定システムの位置精度を検証した．

【方法】患者固定用マスク作成時，マスク表面に直径6mmのプラスチックマーカを4個以上貼り付け，治療計画用CTを撮影する．治療

後，マスクを装着して治療計画用CTと同条件で再度CTを撮影する．それぞれのCT画像をBrain Scanにて骨，脳室などを見比べ重ね合わせ，プラスチックマーカの位置および，ずれを測定した．
【結果】治療計画時CTとマスク再装着時CTのプラスチックマーカより計算されたずれは0.2〜5mmであった．
【考察】意識状態によってはマスク再装着時のずれが把握しにくい治療患者もあり，その場合5mmのずれが発生したが，概の治療患者において2mm以下のずれに納まった．治療患者の状態によっては治療誤差の発生を見越しPTVの設定時に考慮する必要性がある．また，マスク作成時に皮膚マークを加えることによりマスク再装着時のずれを少なくすることができる．

129　当院での体幹部定位放射線治療システムの検討

半田市立半田病院・放射線科　笠原宣之，石川敏弘

【目的】当院に定位的放射線治療システム(Brain Scan，m3マイクロマルチコリメータ，エグザクトラック)が導入された．このシステムは従来の頭部における定位的放射線治療のみではなく，体幹部における定位的治療も行うことが可能になった．今回はこのシステムを使用し，当院での体幹部定位放射線治療システムについて報告する．
【方法】当院での照射計画手順　1．治療室において患者固定用マットを作成しスフィアマーカを体表面に装着する．2．スフィアマーカを装着したままCT室にて呼気・吸気での撮影をする．3．CT画像をBrain Scanに転送し呼気と吸気の画像を重ねあわせ呼吸による移動範囲全体を含めたlesionの設定を行う．4．Brain Scanで計画し求められたアイソセンタをエグザクトラックに転送位置決めする．5．照合作業はスフィアマーカと皮膚マークを合わせシミュレーションGとCT撮影で誤差を確認する．
【結果】照射精度の維持および方法を一定の手順に従ってマニュアル化することができた．
【結論】精度の検証結果，体幹部定位放射線治療を行ううえで満足できる結果が得られたと考えられる．

130　汎用高エネルギーX線発生装置を用いた脳腫瘍定位手術的照射(SRS)の位置精度の検証について

千葉県がんセンター・放射線治療部　清水孝行，石垣秀世
宇田川王男，岩瀬　勉，清水英樹/同・放射線治療部物理室　成田雄一郎

【目的】当センターでは汎用リニアック装置に専用コリメータを用いて脳腫瘍定位手術的照射(SRS)を施行している．汎用リニアックの場合，ガントリを回転させながら円弧照射を行うため，ガントリの回転中心の移動が治療精度に影響を及ぼす．照射野中心の位置精度を検証することを本題の目的とする．
【方法】SRS専用固定具に取り付けたポインタを用いレーザによる照射野中心の確認を行った後，ポインタ中心に直径5mmのスチール球を固定し，直径7.5mmの円形コリメータを通したビーム照射に対しフィルム法で球がコリメータ中心にきているかの検証を行った．ガントリおよび寝台の位置の組み合わせは合計12通りで，フィルムにはKodak X-Omat V，X-Omat TLの両者で検証方法の最適化を行った．
【結果】フィルムに写し出されたスチール球の影の中心のコリメータ中心からのズレを各方向に対して算出した．検証の結果，治療を行うに至った場合には照射野中心のズレは最大で1mm以下，平均で0.4〜0.3mm程度であった．また分割照射によるSRTではマスクによる治療を行うため治療前にCTにより照射野中心と標的中心の確認を行っているが，そのズレは2例の症例で検出されなかった．
【考察】汎用リニアック装置を用いたSRS(SRT)では，ガントリの回転によるダレ，寝台の回転中心の移動，SRS用コリメータ取付け具のガントリへの固定位置等が照射野中心の精度に影響を及ぼす．そのような状況で，フィルム法により位置精度の検証を行い，当センターでは最小限の中心のズレで治療を行っていることが確認できた．

131　体幹部用シェルと吸引式固定バッグを用いた前立腺照射における照射位置設定の再現性の検討

東京女子医科大学病院・放射線腫瘍部　後藤康裕，羽生裕二，園田辰夫
星野君枝，大野　淳，土橋浩之，細江　藍，平林久枝

【目的】今後の高精度な治療技術導入のため，日常の照射位置設定の誤差を低減する一つの方法として，体幹部用シェルと吸引式固定バッグを用いた前立腺照射について患者set upの再現性を評価し，その有用性を確認する．
【使用機器】体部用固定プレート，吸引式固定バッグ，体幹部用シェル(エンジニアリングシステム社製)，CT Simulator LA1901 特型(NEC社製)
【方法】当院で実際に前立腺照射を行った3例を対象とした．固定台は，体部用固定プレートの上に吸引式固定バッグを置き，患者は腹臥位でバッグを吸引する．長さ60cmの体幹部用シェルを用いて，腰部から大腿部までを固定するシェルを作成し，照射野およびレーザローカライザのラインをシェル上にマーキングした．これを用いて照射位置を設定し，毎回のライナックグラフィとシミュレータ写真とを照合することにより特性値を求めた．その特性値は両者の写真に解剖学的に確認できる共通のランドマークを設定し，X軸(左右方向)，Y軸(頭足方向)，Z軸(前後方向)の3方向の座標値とした．
【結果】X軸：0.7±0.1mm．Y軸：0.8±3.3mm．Z軸：0.9±2.4mm．
【考察】Y軸およびZ軸の位置設定の再現性を踏まえると，毎回の照射前の位置照合が必要である．足の踵の位置および膝部を固定する吸引式固定バッグを使用することでY，Z軸の再現性の改善を図れると考えさらに検討中である．

132　肺内腫瘍の呼吸性移動についての検討

財団法人癌研究会附属病院・放射線部治療チーム　大澤　敦，橋本竹雄
吉岡　稔，桑原秋夫

【目的】呼吸性移動を無視することのできない肺内腫瘍における放射線治療計画では，呼吸相の違いによる腫瘍の動きを把握することは非常に重要なことと考えられる．当院では，肺内腫瘍に対する定位的放射線治療(SRT)を行うに際して2000年8月より，治療計画の際にX線CT装置を用いた腫瘍の呼吸性移動量確認を行うようになった．今回その症例が集まりつつあるので，肺野内における腫瘍の動きを検討することとした．
【方法】患者には，SRT用のボディーフレームに入ってもらい，①吸気・呼気停止下および自然呼吸停止下の三相についてスキャンを行う．②得られた画像から，自然呼吸停止下を基準とした相対的な位置変化量を，吸気・呼気停止下に対して求める．③得られた値は，Z軸が患者を頭尾方向に貫くような直交する3軸上の移動量として整理し検討材料とした．
【結果】腫瘍の肺野内での動きは，頭尾方向の移動で吸気時6.1±6.3mm(最大移動量25mm)，呼気時5.9±5.1mm(最大移動量17mm)となった．しかしここで，背腹方向の移動も吸気時3.9±3.3mm(最大移動量10mm)，呼気時2.9±4.0mm(最大移動量15mm)となり，位置決めが透視下でのみ行われている場合には無視できない数値となった．
【考察】肺野内の腫瘍は，吸呼気による単純化したモデルで一般化することは困難であると思われる．なぜなら，今回の症例だけをみても肺区域によるものだけでなく，患者間においても腫瘍の移動量・方向が大きく変わる．また，吸気と呼気では相反する動きをみせると予想されたが，実際には腫瘍の位置と呼吸の個人差に大きく依存することも確認できた．

133　セルフビームスイッチによる呼吸停止下照射制御システムの開発

山梨医科大学医学部附属病院・放射線部　佐野尚樹，相川良人
舘田良仁，熊谷博司，新井誉夫，秋山三郎，佐野芳知
三菱電機(株)　後藤正治

【目的】体幹部腫瘍の放射線治療において，ターゲットの呼吸性移動が問題となるため，呼吸停止下に照射を行い，照射容積をできるだけ小さくする方法がある．呼吸停止には，近年開発されている呼吸コントロールモニタにより強制的に行う方法が報告されているが，高価であり一般的ではない．今回われわれは，事前に患者に呼吸停止のタイミングを教育することにより，患者自身が適当な一定の吸気位で呼吸停止し，さらに患者自身がビームのオン・オフのタイミングを選択できるシステムを開発した．このシステムの有用性と，照射精度の再現性について検討した．
【方法】X線透視画像で腫瘍の同定できる肺癌患者を対象に，意図する内容を十分患者に説明した上で同意書をとり，シミュレーション時に患者の最も呼吸停止しやすい吸気位置で毎回同様に呼吸停止できるように教育および練習する．一方，患者自身からのビームのオン・オフのタイミングを知らせるスイッチを作製し，リニアック治療器に接続し患者自身に持たせる．これは患者自身の意図的な呼吸停止後にスイッチを押すことによりリニアック操作機上のランプが点灯しビームオンのタイミングを知らせる．また患者の意志でスイッチを離すことによりリニアックは自動的にビームオフとなる．この治療状態でCTにて腫瘍位置の再現性を検討した．
【結果】本システムの方法を十分に理解できた15名で検討した．ターゲットの照射精度の再現性は，3 回のCT撮影による検討では 4mm 以内であった．
【結論】十分な教育・練習を行うことにより，照射精度の再現性は良好であった．また患者自身でビームのオン・オフのタイミングを選択することにより時間的に効率的な呼吸停止照射が可能であった．体幹部の定位放射線照射等にも応用可能である．

134　次世代ディジタルテーブルSONIALVISIONの開発

(株)島津製作所・医用機器事業部　飯沼正雄，中村昌典，増尾克裕
岡村貴由，吉田幸司，河野昌弘，中原忠彦，荒木立哉，加藤三紀彦
磯野浩孝

近年のX線テレビのディジタル化に伴い，DR撮影装置の性能をフルに発揮できるディジタルテーブルとして，以下のコンセプトに基づきSONIALVISIONを開発した．
【広い用途】X線テレビでの上部消化管検査件数が減少し，X線テレビには多目的化が求められている．このシステムでは，消化管造影，IVRはもちろんのこと，一般撮影，救急検査，整形領域での検査，各種DSAなどの広い用途への対応が可能で，X線テレビ検査室の利用効率を上げることに貢献する．テーブルは天板昇降式で逆傾斜90°まで起倒，映像系だけの動きで最大198cmの撮影領域をカバー，被検者体重180kgに対応できる新構造のカーボンファイバ製完全フラット天板，映像系による下肢ステップDSA，I.I.によるDR断層撮影機能など従来のX線テレビ装置にない機能を備えた．操作盤は，DR装置と高電圧装置の部分機能をインテグレートし検査中に集中しやすいキー配置を採用した．
【DR撮影とカセッテ撮影の併用】DR撮影装置および半切サイズまでのカセッテ撮影装置を備える．即時性が必要な検査などではDR撮影で，広い視野を必要とする検査ではカセッテ撮影というように使い分けが可能である．
【コンパクト設計】映像系の動きだけで充分な撮影領域をカバーできるので，天板の長手移動をなくすことができた．さらにテーブル本体を壁に近づけて設置できるので，より狭い部屋への設置が可能である．DR撮影装置の性能をフルに生かしたSONIALVISIONはその広い用途により，放射線科をはじめ各診療科の先生方に最適なアプリケーションを提供し，診断・治療に大いに貢献できるものと考えている．

135　多目的DRシステムDigitex EVOLVEの開発

(株)島津製作所・医用技術部　工　幸博，今西哲雄，澤田　弘
藤井秀樹/同・医用応用技術部　塩見　剛

今回われわれは，400万画素高精細CCDカメラを用いた多目的ディジタルラジオグラフィ(DR)装置を開発したので報告する．
本装置では，マトリクスサイズが2,048×2,048×12bitの画像を，連続撮影モードでは最高で7.5fr/secフレームのスピードで収集可能である．検査中のリファレンス用画像には1,024×1,024マトリクスの画像を使用するため，収集した画像のマトリクスサイズが大きくなることによるレスポンスの低下がなく，従来の100万画素CCDを用いたDR装置と同様の検査スループットを実現した．また，マトリクスサイズが1,024×1,024×12bitの収集モードではRSM-DSAを初めとする多彩なアプリケーションを搭載しており，各種検査に対応可能である．
今回，本装置を新ディジタルテーブルSONIALVISIONと組み合わせ，消化管検査を中心に応用し，臨床的な検討を行ったので併せて報告する．

136　バリウム検診後の便秘改善－低分子化アルギン酸ナトリウムの効果－

(株)カイゲン　浅岡　力

近年，バリウム検診施設では高濃度バリウムを使用する傾向が強いようである．従来の一般バリウム受診者のなかでも，バリウムによる便秘傾向にある者が多いと聞いている．緩下剤だけでは十分な排便ができない場合があり，検診後の煩わしさが指摘されている．昆布を原料とする低分子化アルギン酸ナトリウム(水溶性食物繊維)を摂取することによって，腸内バリウムとアルギン酸が混じり合ってアルギン酸の保水力により排便が促される．この方法が将来のバリウム検診におけるQOLに役立つと考えている．

137　カセッテタイプのX線ディジタル撮影装置の開発

キヤノン(株)・DRデバイス開発部　野村慶一，亀島登志男，渡辺　実
同・DRシステム開発部　山崎達也，ローレンス・コート，林田真昌

【目的】アモルファスシリコンを用いた，持ち運びが可能なカセッテタイプのX線ディジタル撮影装置を開発した．本発表では，センサについて概説し，その基本特性について測定結果を述べる．
【方法】開発したセンサは，X線を可視光に変換する蛍光体としてGOS，検出器としてMISタイプのセンサを使用している．このセンサは，画素サイズ100μm，有効撮影範囲226mm×288mm(9インチ×11インチ)，全画素数650万画素である．また，低消費電力ICの開発により放熱板を不要とし，厚さ20mm・重量2.8kgと，よりコンパクトな設計とした．
【結果】開発したセンサ(画素サイズ100μm)は，持ち運びが可能な軽量・コンパクトさを実現しながら，販売中のセンサ以上の開口率・解像度・NEQを達成した．また，従来のスクリーン－フィルム系カセッテと同様の自由度を有し，立位および臥位撮影用撮影装置とシステム化できる．

138　新X線防護衣「EXシリーズ」の開発

極光(株)　岩田達男，鈴木信之

【目的】今回，環境負荷の少ない材料を使用し，防護衣に求められている安全性(気泡，ピンホール，亀裂等)を改良した防護衣用X線遮蔽材シートの検討をした．
【方法】1)鉛以外の金属を適正に配合し実用エネルギー領域である50

～80keVでの防護能力を高めた．2)新たなシート化技術を用い気泡，ピンホール等を減少させた．3)昨年９月に改訂された新JISに対応させた．
【結果】環境を配慮しW，Sn，Sb元素を用い，気泡をなくした鉛フリー防護衣「EXシリーズ」の商品化ができた．

139　新型医療用ライナックMHCLシリーズ(SYLPHICE)の開発

三菱電機(株)・通信機製作所電子応用機器部　川上秀之，岸本　健
近藤耕一

【目的】近年，ラジオサージェリやbeam intensity modulated radiotherapy(以下，IMRT)などの高精度治療への市場ニーズが高まっている．今回，本格的IMRT対応機として新型ライナックMHCLシリーズ(SYLPHICE)を開発したので，その概要と特長について報告する．
【方法】本シリーズの開発では，医療用ライナックのビーム発生系，ビーム加速制御，線量モニタシステム制御，各駆動機構制御の主要部分をディジタル化し，かつディジタル制御コンポーネントの各部は，光ファイバで接続され高速通信プロトコルで接続されている．また，OSとしてはWindows-NTを採用し，グラフィカル表示と視認操作を取り入れた．
【結論】これらの開発により，通常治療はもとよりIMRTやラジオサージェリなどの高精度治療をスピーディかつ正確･安全に行えるようになった．

140　日米共同開発したMR用造影剤注入装置スペクトリス・ソラリス

日本メドラッド(株)　川本　靖

【目的】MRI装置の発展に伴いMR用造影剤注入装置の普及が進んできた．われわれは市場の進化を踏まえ，臨床現場に求められる次世代MR用造影剤注入装置を開発した．
【方法】本装置の開発プロジェクトでは，日米共同開発体制をとり，日本ならびに米国の多数の臨床現場にご協力いただき，使用状況，問題点，ニーズなどについて同時調査・分析を繰り返しつつ開発を進めることとした．また開発の過程においても，プロトタイプの評価など，臨床現場のご意見を設計へフィードバックすることにより，より良い製品開発に努めた．
【結果】開発を通じて，日米における臨床現場の特徴の違いや類似点，将来性などを十分考慮することにより，臨床現場に求められている姿と将来性を十分考慮したMR用造影剤注入機を開発した．なお，本装置のおもな特徴は以下のとおりである．(1)本体，チュービングキットから周辺部分に至るまで安全性を重視した設計．(2)フレックス・プロトコル機能や最大注入圧325psiなどにより最新MRI検査に対応できる性能．(3)造影剤を少量に至るまで正確かつ有効に使用できる高い精度．(4)日本語・英語表示切替え可能なTFTカラータッチパネルの採用など操作性の重視．(5)MRI装置まわりの検査スペースを有効にするシステム２点構成など．以上，本装置とその開発について紹介させていただいた．本装置は，日米双方の臨床現場のご支援により生み出されたMR用造影剤注入装置ということができると考える．

141　乳房撮影ガイドラインに則したQAキットについて

極光(株)　相澤康仁，三宅周作

【目的】マンモグラフィにおいて，よい画質を得て常に低線量を維持するためには，たゆまぬ精度管理が重要であり，それには，各施設で精度管理用品を充実させることが必要不可欠となっている．精度管理用品をセット化し目的に応じ利用できるよう検討した．
【概要】評価項目に応じた精度管理用品(キット内容)
① 自動現像機管理：デュアルカラーセンシトメータ １台　② 自動露出機構の精度：フォトタイマテスト用アクリル板 ４枚　③ 増感紙･フィルムの密着性：密着テストメッシュ(18×24) １枚　④ 焦点サイズ：X線テストチャート Type14 １枚　⑤ X線出力の再現性･線質確認･平均乳腺組織線量：簡易線量計Solidose308M １台　⑥ 胸壁欠損試験ファントム １個　⑦ 専用キャリングケース
【結果】乳房撮影ガイドラインやACR精度管理マニュアルに則した最低限必要である精度管理用品を厳選し，手軽に購入可能な『マンモグラフィQAキット』として商品化した．

142　メディカルボイス(音声発生装置)の改良について

オリオン電機(株)　安井建造，村瀬広高

【目的】レントゲン写真を撮影する際にメディカルボイスから出る音声および表示ガイドは日本語だけではなく，英語，中国語(北京語，広東語)，ポルトガル語，スペイン語，韓国語，ドイツ語など，さまざまな言語の要求が最近増えてきた．言葉の障害を減らすためには，クリアな音質で，音声を発生させ，表示器も軽量で，長寿命にするよう従来品の改良を目的とした．
【方法】従来品の音声発生方法はADM方式(adaptive delta modulation)という音声合成回路を使っていたが，無音時には耳で聞き取れるくらいのノイズが混入していた．この回路をADPCM方式(adaptive differential pulse cord modulation)に変更し，音質改善とノイズを減らすことにした．表示器について従来品は蛍光灯を点滅させていたが，発光素子をLEDにして小型，軽量，長寿命化を図った．
【結果】クリアな音声で発声されるので，他国語の音声も聞きやすく，表示器も任意のところに配置できるので，外国人患者のレントゲン写真を撮影する際，言葉の障害が軽減された．

143　ガントリ自走式CTを用いた複合システムの開発

(株)東芝医用システム社　薄田　茂，戸村正俊，丸山泰生，松本　淳
片岡孝司，関　泰宏

【目的】CTと他のモダリティを組み合わせたさまざまな複合システムのニーズが高まっている．本開発ではCT組み合わせ複合システムの構築を容易にする方式を考案し，ニーズに応じた複合システムを提供することを目的とする．
【方法】CTガントリ本体が移動可能なガントリ自走方式を開発した．下記にその特長を示す．・寝台を動かすことなく，ガントリが移動しながらヘリカルスキャンすることが可能である．・組み合わせた装置を使用する際には，CTを迅速に退避させることが可能である．また，CTと他のモダリティとの複合システムでは，CTに組み合わせた装置の寝台を共有しており，患者を移し替える必要がない．代表的な複合システムとして，下記３システムを開発した．
① IVR-CT…循環器診断装置とCTを組み合わせ，同一寝台にて血管造影検査とCT検査の切り替えを可能にした．単体でのCT撮影はもちろんのこと，CT退避後に，循環器診断装置のみ使用したIVRも可能である．② FOCAL[注)]…放射線治療装置とCTを組み合わせ，CTで病巣の位置決め/治療計画を行った後，治療器アイソセンタに一致させ照射することが可能である．(注　FOCAL: fusion of CT and linac)．
③ 術中CT…手術室にCT装置を設置し，術中でのCT撮影を実現した．任意の手術台を組み合わせることができる．
【結果】ガントリ自走式では組み合わせ装置の寝台にCTとしての天板送り機能を持たせる必要がなく，CT，および組み合わせ装置の仕様/機能を損なうことがないので，容易に複合システムを構築することができ有用であった．また，寝台を共有することで，迅速な治療/診断が可能になった．
【考察】ガントリ自走式CTは，さまざまなモダリティとの融合の可能性があり，今後の新たな複合システムのニーズへの対応が期待できる．

144　MDCTからVCTへ－将来技術的展望－

GE横河メディカルシステム(株)　瀬川晃司

近年，CT技術の発展は目覚ましいものであり，ここ十数年間でスキャン時間の短縮，helical CT，さらにはこれまでのCT装置と異なり，対軸方向に多数の検出チャンネルを配列し，同時に複数のスライスデータを収集できるmulti detector CT(MDCT)の登場と，CTによる放射線画像診断をさらに進歩させることになった．特にMDCTは，これまでのCT装置に比べ短時間で検査ができ，ルーチンにおいても薄いスライス厚で検査が可能になった．また従来と同じ検査時間であれば 3〜6倍の範囲を検査可能なので，広範囲におけるCT-angio検査等が一度の造影検査で実施可能である．今日では，これらMCTの特長を生かし，CTにとって新しい分野である心臓領域を開拓している．

21世紀に入り，将来のCTはどのような進化をたどっていくのであろうか．MDCTが著しい技術の進化をたどり，ほとんどのCT装置はMDCTに置き換わっていくと予想される．その一方でvolume CTの開発が進んでおり，数年後には，このvolume CTが市場に登場することになる．

volume CTの登場は，MDCTが市場に登場した時よりさらにimpactを与えることになるであろう．現在のMDCTを凌ぐ短時間検査と画像分解能を提供することが可能であり，放射線画像診断は，21世紀に再び著しい進歩をすることが確実に予想される．

145　X線CT装置のPronto/Quick-Netシステムについて

(株)日立メディコ・CT技術部　羽田野顕治，高木　博

【目的】高い操作性とスループットを持ち，カラー3DやユーザPCとのネットワーク接続(Quick-Net)が可能な小型・高性能スリップリングCTスキャナProntoシリーズを開発したので紹介する．

【特長】画像処理OSにWindows NT Workstationを採用し，画像表示・解析用ソフトの操作性はWindowsと共通である．スキャン操作にはTFTカラー液晶タッチパネルを採用し，大きくはっきりした日本語表示と素早い反応で軽快な操作を実現した．また，検査の手順があらかじめプログラムできるルーチンナビを開発した．例えば，患者登録が終了するとスキャンの画面が現れるというように，自動的に次の操作画面が開き，スムーズに検査が進められる．撮影中の画像確認やトータル検査時間短縮のために，1秒画像再構成を標準としている．検査後の3D処理は，新開発のカラーボクセルトランスミッション法をWindows上で高速処理し，秒レベルの3D再構成を達成している．Quick-Net は，ユーザPCを画像読影端末としてネットワーク接続する機能である．Prontoで撮影された画像をユーザPCへ転送し，Pronto本体と同じソフトで読影できる．PC上でカラー3Dも作成でき，患者へのインフォームド・コンセントなど分かりやすい説明が診察室でも可能となっている．

【結果】Prontoシリーズは，スリップリングCTとして高い性能を持つだけでなく，ネットワーク時代に対応したユーザPCとの接続で，画像読影の時間・空間的制約を大きく軽減した．

146　静音型MRIシステムEXCELART™新製品紹介

(株)東芝医用システム社　喜多村浩司

【目的】「高い画像診断能」，「やさしい検査環境」，「高いコストパフォーマンス」の三つを高いレベルで同時に満たした，「患者さんにやさしい静かな高磁場MRI装置」を開発した．

【方法】製品のおもな特長を示す．1. 高い画像診断能…全身各部位の造影・非造影のMRA検査やMRCP検査などの管腔検査はもちろん，急性期の脳卒中診断に欠かせないとされるEPI法によるディフュージョン検査などにも対応している．2. やさしい検査環境…当社独自の静音化機構Pianissimo™を標準で搭載するほか，ルーチン検査のスキャン音を60dB台にまで静かにするQuietScanにも対応している．3. 高いコストパフォーマンス…装置を導入する設置コストを抑える「コンパクト設計」，ランニングコストを抑える「省エネルギー設計」，保守コストを抑える「サービス性設計」など，さまざまなコストを抑える対応がなされている．

【結論】開発したEXCELART™(MRT-1000)システムは，「患者さんにやさしい静かな高磁場MRI検査」をいっそう普及させることができる．

147　高磁場オープンMRIについて

(株)日立メディコ・MRIシステム本部　津田宗孝

【目的】永久磁石を用いたオープン型のMRI装置は被検者への圧迫感の軽減により急速に普及した．このオープンの特徴を活かし，かつ，高S/Nが得られる高磁場超電導オープンMRI装置を開発した．

【方法】開発にあたって最も重視した点は以下の 3 点である．(1)1T以上の水平タイプの高磁場超電導MRI装置と同等の画質を得る．(2)オープンの特徴を活かせる広いガントリ構造．(3)従来機種と同等の設置性を有する．

【結果】得られた画質は垂直方向0.7Tの磁場強度とソレノイドコイルを主体とした検出器との組合せにより，1T-MRI装置と同等のS/Nが得られた．撮影機能では，3ppm(p-p)の高い磁場均一度により，脂肪組織と水のプロトン原子核の共鳴周波数差を利用した撮影が可能となった．さらに，高スルーと低歪みの傾斜磁場により，短いインタエコー時間のsingle shot EPIやlong echo train FSEの撮影を可能にした．一方，ガントリの構造はパノラマオープンの開放感を得るため､前後非対称構造の超電導磁石とした．また，0.5mT漏洩磁場範囲をガントリ中心から3m程度に抑え将来のinterventional/ intraoperative MRIの応用にも対応できるようにした．

148　X線室防護のQ & Aマニュアル

標準化部会　河裾行人〔蛍光産業(株)〕

【目的】現在，X線室の防護を見てみると，法律で定められているように適切な放射線防護が施されているのであろうか？残念ながらさまざまな要因が錯綜して，十分とは言い切れないところがあるように見受けられる．そのX線室の建設に携わる方々(施設管理者・設計者・建設会社・工事作業員)にX線やX線防護について少しでも理解していただくために，当サイト委員会では，X線装置メーカや関連機器工事会社の放射線防護・測定の専門家を集め，おろそかにみなされがちであるX線室防護を建設等の実務で体験したものから集大成し，適切に行われるよう「Q & A」の形で取りまとめてみた．特にX線施設の建設に至る過程で出てくるような問題やX線に係わる話題についても触れているので，建設に携わられる方々ばかりではなく，医療従事者の方々にも参考にしていただければ幸いである．

149　X線診療室の遮蔽計算マニュアル

標準化部会　園木一誠(技研興業(株))

国際放射線防護委員会(ICRP)が1990年に出した勧告を受け入れ，わが国では平成13年(2001年)4 月 1 日付けで放射線利用施設に関わる国内法の改正が施行された．医療関係においては，医療法施行規則，放射線障害防止法施行規則，労働安全衛生法の電離則，人事院則が関わるが，管理区域の境界に対する遮蔽について，医療法施行規則では必要とする遮蔽体の厚みを算出する方式から漏洩線量を算出する方式に変わった．このことは障害防止法による許可申請等に添付する遮蔽計算で，障害防止法に抵触しない診療放射線施設であるX線診療室からの漏洩線量も管理区域等の合算対象としていることに起因しているものと推察する．

(社)日本画像医療システム工業会のサイト設備設計グループでは，特別な透視・撮影を行わない診療所やクリニック等についても規定する最低使用条件により算出することが必要以上の遮蔽を要求

することになり，初期投資額が増加することにより放射線診療離れに拍車がかかることを懸念し，実態に適合した遮蔽ができないか検討を行ったので，その経過および計算方式について報告する．

150 “医療用エックス線装置基準”(放射線防護)の標準試験方法(JESRA　X-0087)

151 “医療用エックス線装置承認基準”(電気的・機械的安全)の標準試験方法(JESRA　X-0088)

標準化部会　土屋　明((株)東芝 医用システム社)

【目的】今年の医療法施行規則30条および薬事法42条基準告示238号改正により関連JESRA規格の見直しを行ったのでその概要について紹介する．

【方法】1．厚生労働省告示第75号“医療用エックス線装置基準”の標準試験方法…医療用エックス線装置の放射線障害防止に関する規格であり，その標準試験方法をJESRA　X-0087として各条項ごとにまとめた．おもな試験内容を紹介する．2．医薬発622号“医療用エックス線装置承認基準”の標準試験方法…医療用エックス線装置の電気的・機械的安全等に関する規格であり，その標準試験方法をJESRA　X-0088として各条項ごとにまとめた．おもな試験内容を紹介する．

【結論】今回の改正内容は，最新のJIS規格に基づいている．旧規格との相違点を紹介するとともに解釈上の問題点等についても言及する．

152　X線イメージインテンシファイア(I.I.)の交換のためのガイドライン

標準化部会　斉藤啓一((株)東芝　電子管・デバイス事業部)

【目的】近年のIVR普及に伴い，患者と術者の被曝についての議論がさかんに行われている．I.I.の変換係数を常に把握し，I.I.の変換係数は使用状況に従って低下するとの前提のもとに，交換に関する指針を与える．

【方法】I.I.の寿命について一般的に説明し，輝度が低下した場合の問題点とそれを画像システム全体で補償する方法を説明する．それらを受けて，I.I.の輝度が低下した場合のX線条件の変化と被曝線量について標準的な仮説を立て考察する．

【結果】I.I.の輝度低下をI.I.以外の光学系，カメラ系などである程度補うことができるが，装置全体として常に最適状態にするために都度，再調整することは必要である．このため，定期的な保守点検が重要である．

【考察】I.I.の変換係数の低下は画像診断装置全体である程度は補償されるが，X線条件がその補償範囲では抑えきれなくなった場合にはX線被曝の増加や診断能の低下が顕著になるため，I.I.の交換を考える必要がある．

153　PatlakPlot法大動脈弓部ROI設定における大動脈弓部差分画像参照表示法の検討－第1報－(方法)

函館市立函館病院・放射線科　橋本泰弘，中川　治，加藤勝浩

【目的】脳血流定量指標を求めるPatlakPlot法において，大動脈弓部関心領域(ROI)設定は測定値に影響を与える重要な因子であり，ROI内には上大静脈や肺動脈が含まれないようにしなければならないが，稀に設定範囲が不明確になり再設定を繰り返すことがある．そこで他の血管系との位置関係を明確にし，ROI設定を容易に行う方法を検討した．

【方法】① PatlakPlot法で時間放射曲線(TAC)を得るためのdynamic imageより，まず上大静脈から肺動脈までが描出されているフレームの加算画像と大動脈弓部が描出されているフレーム数枚の加算画像を得，2枚目の加算画像より1枚目の加算画像を引いた差分画像を求める．②この差分画像上の大動脈弓部に対しROI設定を行いdynamic imageとこのROIよりTACを求めた．

【結果】求めた差分画像は大動脈弓部が明瞭に描出されておりROI設定が容易であり適当なTACがほぼ1回の操作で得ることが可能となった．

【考察】参照画像を得る過程で加算処理，差分処理を行うのでこの処理が逆にROI設定に悪影響を及ぼすことも考えられ臨床応用にはさらに検討する必要があると思われた．

【結語】PatlakPlot法大動脈弓部ROI設定における大動脈弓部差分画像参照表示法は設定範囲が明瞭となりROI設定が容易となることが示唆された．

154　PatlakPlot法大動脈弓部ROI設定における大動脈弓部差分画像参照表示法の検討－第2報－(臨床検討)

函館市立函館病院・放射線科　橋本泰弘，中川　治，加藤勝浩

【目的】PatlakPlot法大動脈弓部ROI設定における大動脈弓部差分画像参照表示法はROI設定を容易にすると考えられたがdynamic imageに対してROI設定を行った場合に比較し本法がどの程度有用かについて検討した．

【方法】1．PatlakPlot法を行った13名についてdynamic imageの弓部にROIを設定した時と本法との再設定回数を比較した．2．PatlakPlot法を行った5名に対し核医学担当技師4名で頭部ROIを一定にし，dynamic imageの弓部にROIを設定したときと本法より求めたBPIの変動率について比較した．3．臨床使用上での長所，短所を3ケースについて検討した．

【結果】dynamic imageに対しROI設定を行った時の再設定率は33%，差分画像参照表示したものは20%であった．また前者で2回以上再設定をしたものは8%，後者は0%であった．技師4名でのBPIの変動率は前者がmax6.9%，min1.0%，ave3.8%で後者ではmax5.8%，min0.2%，ave2.8%であった．ケース(1)差分画像よりROI設定困難なことが容易に確認された．ケース(2)差分画像のため左鎖骨下静脈への逆流が確認困難となった．ケース(3)左腕より静注した患者においてROI設定が行えた．

【考察および結語】大動脈弓部差分画像参照表示法は大動脈弓部のみが明瞭に描出されるためROI設定が容易になると予想された．今回の検討で再設定回数，再現性がよくなることがほぼ確認できた．しかし，差分画像は元の加算画像の影響を大きく受ける等の問題もあり注意して使用する必要があると思われた．

155　ECD-RVR法における^{99m}Tc-ECDの最適投与比の検討

宝塚市立病院・中央放射線室　若田郁夫，横野重喜，斎藤暢彦
浜口義昭

【目的】ECD-RVR法では^{99m}Tc-ECDの2回同量投与が一般的である．しかし同量投与下でのSPECTのsubtractionはノイズの増加をきたし，rest時に比べ，DIAMOX負荷時のSPECTは画質の劣化が著しい．負荷前後の脳血流を比較する本検査において両者の画質を同等にすることは検査精度のうえでも重要であり，双方のimageに含まれるノイズが同等となるような投与放射能比について検討した．

【方法】1)脳ファントムIB-10型の容器部とJ-ジャック部に$^{99m}TcO_4^-$約100MBq注入し，臨床でのDIAMOX負荷時における投影データの最高カウントに一致するようファントムの収集時間を設定した．2)1)で得られたデータを2nd-SPECTとし，収集時間を変化させ得られたSPECTデータ(1st-SPECT)を組み合わせることにより，1：1から1：5.67まで7段階の投与量比を設定した．subtraction imageはSPECT画像からの減算処理にて作成した(sub-SPECT)．3)前処理フィルタを変動パラメータとし，フィルタなしとButterworth filterのカットオフを変化させ画像再構成を行った．4)再構成された画像内中央部にROIを設定しそれぞれの%RSMUを算出し，1stおよびsub-SPECTが同等の%RMSUとなる投与量比を求めた．

【結果】1)当院のルーチン検査でのButterworth filter 0.40cycle/cmでは，1st-SPECTとsub-SPECTの%RMSUの差が0となるSPECTカウント比は1：2.5であった．2)前処理フィルタのカットオフ周波数を高くすれば，%RMSUの差が0となるSPECTカウント比は小さくなることが確認できた．また，前処理フィルタなしでは1：1.9であった．3)以上より，DIAMOX負荷時の血流増加率を20%と仮定した場合，Lassenの補正式を考慮すると当院の最適投与量比は1：2.2であった．

156 ^{123}I-IMPを用いた非侵襲的脳血流定量法(NIMS法)において各種コリメータによるCBF値の検討

横浜新都市脳神経外科病院・画像診療部　桑野義一，竹田幸太郎

【目的】NIMS法は以前よりIMP-ARG法(ARG法)に比しCBF値が高値に算出される傾向があった．これはIMP測定時における数え落としがシリンジカウントのみでなく，ダイナミック収集のカウントにも影響しているためと考えられる．そこでSPECT収集も含める各種コリメータを用いてNIMS法とARG法を同時に施行し比較検討を行った．

【方法】NIMS法のプロトコルにおいて頭部およびシリンジ測定のプラナー収集と肺のダイナミック収集には，低エネルギー超高分解能パラレルコリメータ(LE)と中エネルギーコリメータ(ME)を，SPECT収集には低エネルギーファンビームコリメータ(FAN)とLEおよびMEをそれぞれ使用し，以下のとおり組み合わせを変えてNIMS法を施行した．(プラナー収集：SPECT収集)とすると，1.(ME：ME)，2.(ME：FAN)，3.(LE：LE)，4.(LE：FAN)．また，IMP投与後10分時に肘動脈より1点動脈採血を行いARG法を同時に施行し両者の比較検討を行った．

【結果】LEをプラナー収集に使用したNIMS法とARG法をCBF値で比較すると，SPECT収集にLEを用いた場合はr=0.661，FANを用いた場合はr=0.407であった．MEをプラナー収集に使用し同様に比較すると，SPECT収集にMEを用いた場合はr=0.748，FANを用いた場合はr=0.818であり，LEをプラナー収集に使用した場合に比しよい相関が得られた．SPECT収集時のコリメータの種類はCBF値には大きな影響は与えなかった．

【結論】NIMS法において頭部およびシリンジ測定のプラナー収集と肺のダイナミック収集にMEを使用することにより，シリンジカウントのみでなく，ダイナミック収集のカウント数え落としの影響を低減させ，NIMS法の定量精度の向上に有用である．

157 Split Dose ^{123}I-IMP SPECT法による局所脳血流量解析ソフトウェアの検討

倉敷中央病院・放射線センター　長木昭男，古牧伸介，佐々木二梅恵，渡辺治夫，山本修三，河原泰人

【目的】Split Dose ^{123}I-IMP SPECT法は，多検出器ガンマカメラを用いて安静時とDiamox負荷時の局所脳血流量(rCBF)が1回の検査で測定可能な方法である．本法による解析ソフトウェアには，検査手技を簡便化するためにDiamox負荷時のrCBFは回帰式を用いて算出する方法(TSD)もある．しかし，安静時とDiamox負荷時の正確なrCBFの算出にはそれぞれ2回の動脈採血データを入力することが必要と考えられる．そこで，われわれは2回の動脈採血データの入力ができ，簡便にrCBFを算出できるソフトウェア(KSD)を作成したので報告する．

【方法】検査方法はIMPを111MBq静注と同時に5分間の持続動脈採血を行い，8分10秒でDiamoxを投与し24分15秒に2回目IMPを111MBq静注と持続動脈採血を行った．撮像方法はLEHRコリメータを装着した東芝3検出器型装置9300A/DIを用い，rotation time 1分15秒で36rotationを2rotationずつ加算して18frameのdynamic SPECT data収集を行った．KSDはdynamic SPECT dataと動脈採血データを四則演算の解析により定量画像を作成し，16例を対象に安静時とDiamox負荷時のrCBFをTSDと比較した．また，安静時は超早期のrCBFとも比較した．

【結果】TSDとKSDから算出した16例96部位のrCBFの平均値は，安静時(34.9，34.4)超早期(33.3)，Diamox負荷時(46.7，49.4)ml/100g/minと同程度であったが，Diamox負荷の定量値が一致しない症例も存在した．

158 1検出器型ガンマカメラによる心電図同期SPECT検査への応用

公立三次中央病院・放射線科　林　哲則，上野幹夫

【はじめに】近年，解析ソフトの開発により心電図同期SPECTが臨床応用されるなかで，さまざまな心機能を評価できるようになってきたが，2〜3検出器型ガンマカメラでの応用が主流である．今回われわれは，1検出器型ガンマカメラを用いてp-FASTを行い，一般臨床に十分応用可能な検査結果を得ることが可能であるかを検討した．

【方法】1検出器型ガンマカメラ(東芝GCA-901A/HG)を用いて1方向40秒，6度ステップで180度収集を行った．R-R分割数は8および12分割，収集拡大率は2倍で，TEW(triple energy window)法によって散乱線補正を行った．コリメータはTc使用時にLEHR，MIBG・Tl使用時には収集データを多くするためにLEGPを用いた．得られたSPECT像からp-FASTを用いて左室駆出率を算出し左室造影・心エコーによる心機能評価との比較検討を行った．

【結果】左室造影・心エコーによる心機能評価に対しp-FASTによる算出値は良好な相関が得られた．delay時の時間によるRIの減衰に伴い，収集した正常例のEFは，収集カウントの減衰による変化が認められた．

【考察】心エコー・心臓カテーテル法によるLVと比較して，p-FASTにより求めた左室駆出率には大きな違いはなかった．

【結語】当院のような1検出器型ガンマカメラを使用している施設は数多くあり，装置自体の性能ゆえ検査にある程度制約はあると思うが，解析ソフトウェアの開発により心電図同期SPECTを用いた心筋血流と心機能の同時評価が可能となり，今後大いに期待される．

159 左室心筋と内腔のカウント比がQGSプログラムに及ぼす影響

名古屋掖済会病院・放射線部　川口範洋，高橋亜希，鈴木正広
大塩　滋，竹内愛朗，木村千明

【目的】QGSプログラムによる心機能評価は，他のモダリティ検査と良好な相関を認める報告が数多くみられるが，当院においてもQGSと心臓超音波検査とは良好な相関を示した．しかし一部で近似していない症例も存在するため，QGS心臓超音波検査との臨床例にて，左室駆出率が近似していた症例と大きな誤差が生じた症例に対して左室心筋と内腔のカウント比に注目し検討した．

【方法】1．心臓ファントム実験にて，左室心筋と内腔に^{99m}Tc水溶液を注入し濃度比を10：0から10：10(撮影後測定したカウント比は，46：1から1：1)までの4段階に変化させ，左室心筋と内腔のカウント比がQGSの算出値に影響があるか検討した．2．QGSと心エコーを施行した45例の臨床例に対して，年齢，性別，病名，gated SPECTより得た左室短軸像から左室心筋に対する左室内腔のカウント比，両検査法による左室駆出率の差を算出し，統計的に有意差が認められるか検討した．

【結果】1．左室内腔の濃度が高くなるに従い左室内腔容積値は，減少傾向となりQGSプログラムに影響を及ぼす結果となった．濃度比10：1(カウント比3.3：1)で真の値に近似した．2．検査法による左室駆出率の誤差が10%以内のグループと，誤差が10%以上のグループでは，左室心筋と内腔のカウント比に有意差(危険率$p<0.05$)が認められ，誤差が10%以内のグループで平均4.5±1：1，誤差が10%以

上のグループでは，平均11.7±6.6：1であった．

160　Emory Cardiac Toolboxの心機能解析における基礎的検討

兵庫県立姫路循環器病センター・放射線科　石原　克，大谷幸広
小林一好，山口俊明，佐藤正明

【目的】Emory大学で開発されたEmory Cardiac Toolbox(以下，EC Toolbox)は，心電図同期心筋SPECTの解析ソフトウェアの一つであり，quantitative gated SPECT(QGS)と同様に心筋血流と心機能の同時評価が可能である．今回われわれは，EC Toolboxによる左室容積および左室駆出率を収集条件・画像再構成処理を変化させて評価したので報告する．

【方法】心筋動態ファントム：HD型(京都科学社製)を用い，以下の項目について左室拡張末期容積，左室収縮末期容積および左室駆出率を算出した．同様に心筋静態ファントム：RH-2型(京都科学社製)を用い，以下の項目について左室容積を算出した．・収集時間の変化(１方向当たり 5〜60sec)※心筋動態ファントムのみ・前処理filter(Butterworth filter)のcutoff値の変化(0.14〜0.68cycle/cm)．・pixel sizeの変化(1)収集拡大率(raw pixel size：4.67〜9.34mm)(2)画像再構成処理(pixel size：2.35〜9.34mm)．・任意断面変換時の軸設定角度の変化

【結果】EC Toolboxは，左室容積を過小評価し，左室駆出率を過大評価する傾向にあった．EC Toolboxによって算出された左室容積・左室駆出率は，Butterworth filterのcutoff値，pixel size，任意断面変換時の軸設定角度の変化により変動が認められた．

161　OSEM画像再構成法におけるコリメータ間の違いによる検討

兵庫県立姫路循環器病センター・放射線科　山口俊明，大谷幸広
小林一好，石原　克，佐藤正明

【目的】ファンビームコリメータは，パラレルホールコリメータと比較して約1.3倍のシステム感度を有している．今回われわれは，パラレルホールコリメータと心臓専用ファンビームコリメータを用い，OSEM画像再構成処理条件(subset・iteration)の違いについて比較検討した．

【方法】Marconi社製Prism3000XPを用い，パラレルホールコリメータ(以下，LEHR)と心臓専用ファンビームコリメータ(以下，Cardio-Fan)にて，均一性ファントムを収集した．均一性ファントムの$^{99m}TcO_4^-$の濃度比は，Cardio-Fan：LEHR=約1：1.3と約1：1にした．収集条件は，360度収集，6度ステップ，マトリクスサイズ64×64とし，1方向当たりの収集時間を変化させ，OSEM画像再構成処理を行った．再構成処理条件はsubset数を1〜20，iteration回数を1〜40と変化させ，NMSE法にて評価した．なお，基準画像には1方向200秒収集，subset数1，iteration回数50で画像再構成処理したものを用いた．

【結果】Cardio-FanとLEHRの比較による最適なsubset数・iteration回数の組み合わせは，$^{99m}TcO_4^-$の濃度比を変化させても両方ともにほぼ一致した．収集時間による変化においても同様に一致した．NMSE値は，$^{99m}TcO_4^-$の濃度比を，Cardio-Fan：LEHR=約1：1.3とするとほぼ一致し，約1：1にするとLEHRでやや高値を示した．収集時間の変化でも，NMSE値に違いが認められた．また，subset数20は，他のsubset数と比較してNMSEの最小値が高値を示した．OSEM再構成処理条件は，RI濃度比をシステム感度比に合わせると，Cardio-FanとLEHR間で大きな相違が認められなかった．

162　心筋動態ファントムを用いた逐次近似画像再構成法のパラメータが及ぼす影響についての基礎的検討

医療法人社団新日鐵広畑病院・放射線科　廣田朝司，三輪　平
穂積　剛，市川　諭

【目的】OSEM画像再構成法を臨床で応用する際の最適パラメータを決定するため，心筋動態ファントムを用いて，逐次近似法(ML-EM法およびOS-EM法)再構成画像におけるパラメータの影響を定量・定性の両面から検討した．

【使用機器および収集条件】京都科学製　心筋動態ファントムHD型，ガンマカメラPrismAxis，コリメータはLEGAP－Par，収集条件はR－R16分割，ヘッド角度102度，収集時間は50秒/ステップ，マトリクスサイズ64×64，HRは60beat/min一定とし，全て同一の近接楕円軌道で収集した．

【方法】ファントムのみ収集したものと，アーチファクトの要因となる高集積(胆嚢模擬線源)の位置を心臓の高さ・心尖部の高さ・心臓より下に変化させた計4種類のデータをsubset数：1〜45，iteration：1〜10にて再構成しQGSプログラムを用いて解析した．

【結果および考察】① 従来法であるFBP法に比べ，OS-EM法では高集積部位近傍でのアーチファクトの発生を抑えられた．② subset数が少なくなるほどiterationを増やすことによって低カウント領域でのコントラストは向上した．③ QGSの定量解析により4種類のデータのEDV・ESV・EFに有意な差が認められなかったのはsubset数(以下，S)：45・iteration(以下，It)；3以上，S：15・It：3以上，S：9・It：4以上，S：3・It：7以上であった．④ EDV・ESVにおいてはいずれの再構成画像でもファントムの容積よりも約25%過小評価されていた．

163　肝臓集積の有無によるOS-EM法，FBP法の再構成画像から求めたQGS容積計算値への影響について

JA愛知県厚生連渥美病院・画像診断部　片岡孝司，牧野美浩，寺本宗正

【目的】Tc-99m製剤による心電図同期SPECTにおいてQGS解析を行う時，Tc-99m製剤の肝臓へ集積する量の変化が，QGS容積計算値にどのように影響を及ぼすか，心筋ファントムを用い検討したので報告する．

【方法】肝臓容積を持つ心筋ファントムを使用して，肝臓容積内にTc-99m製剤を3段階(0Mbq，185Mbq，370Mbq)に分けて，心電図同期SPECT収集を行った．画像再構成法をOS-EM法，FBP法の2種類に分け，散乱線除去フィルタ有無との組み合わせで処理した再構成画像を使用して，QGS容積計算を行い，QGS容積計算値，再構成画像の評価を行った．

【結果】QGS容積計算値は，OS-EM法を使用した場合，肝臓容積内のTc-99m製剤が増加してもほとんど変化せず，実測値より少ない値を示す．FBP法を使用した場合，肝臓容積内のTc-99m製剤が増加すると，QGS容積計算値は，少しずつ増加していく．QGS容積計算値は，実測値に近い値を示す．同一スライスの変化を比較すると，OS-EM法の画像は，壁の厚さは均一で，円形に近く，肝臓集積の影響は少ないが，FBP法の画像は，肝臓方向の壁が肥大して，肝方向に引っ張られ，また，その壁の反対方向は，壁が薄くなり，肝方向に引っ張られた形になる．壁の厚さは不均一で，肝臓方向へ引っ張られた円になる．

【考察】QGSで心臓容積を計算するのにOS-EM法を使用する場合，肝臓集積の有無にかかわらず，容積計算値は，実測値より10%少ないほぼ一定の値を示す．FBP法を使用する場合，肝臓集積が多くなると，再構成画像が歪むことにより，実測値に影響を与える場合がある．

164 心筋Tc-99m製剤での心・肝集積比・距離の違いによる心筋画像への影響

藤沢市民病院・放射線室 阿部 磨，酒井義則，時松伴明

【目的】心筋血流検査に用いられているTc-99m製剤は肝臓への集積が高く，それによるアーチファクトを引き起こすことが報告されている．そこで，心筋と肝臓の集積比および距離を変化させた場合，心筋画像への影響について画像収集方法，画像再構成法によるアーチファクトの現れ方の違いを比較検討した．

【方法】東芝社製GCA9300Aを用い，3検出器360°収集と，1検出器180°収集を行いFBPとOS-EMにて画像再構成を行った．ファントムは，京都科学社製心肝ファントムを用い，心筋と肝臓のカウント比を1：1から1：11までの間で変化させ，また心臓と肝臓の距離を3段階（心尖部－肝上部間距離5cm，0cm，−3cm）に変化させて画像収集した．各条件で再構成した心筋画像の任意の短軸断層像で定型ROIを用い心内腔と心筋でのS/Nを算出し，数値化しそれぞれ比較検討した．

【結果】FBPでは肝臓のカウント比が高いほど，また心臓と肝臓の距離が近いほど下壁のS/N比低下が目立ったが，OS-EMを用いるとS/N比低下は軽度にとどまった．

【結語】ファントムでの肝集積による心筋下壁への影響がFBPよりもOS-EMを用いることで軽度にとどめることができる．

165 OS-EM法を用いた脳SPECT定量画像の検討

中村記念病院・診療放射線部 関戸雄一，高橋正昭，秋山賢一
佐藤勝保

【目的】ML-EMなど逐次近似的画像再構成は，計算時間が長いために広く普及していないが，処理能力の高いワークステーションとordered-subset（OS）-EM法により短時間での処理が可能となった．しかし，OS-EM法による再構成画像はサブセット内の投影データ数や逐次近似の計算回数により影響を受ける．そこでOS-EM法による再構成画像の定量性を従来のfiltered back projection（FBP）法によるものと比較検討した．

【方法】対象は，脳主幹動脈閉塞性病変15例について^{123}I-IMP ARG法を施行し，それぞれ，OS-EM法とFBP法にて画像再構成を行った．OS-EM法においては，サブセット数，逐次近似の計算回数をそれぞれ変化させて，画像再構成を行った．両方法ともtriple energy window（TEW）法による散乱補正と吸収補正はChang法を用いた．次に各再構成画像を脳血流定量画像に変換し，変換後の定量画像に関心領域（ROI）を設定した．設定したROIの血流値を健常側と病変側とに分け，それぞれFBP法を基準にOS-EM法と比較した．使用装置は東芝製GCA-9300A/HG，画像処理装置は東芝製GMS-5500/DIを用いた．

【結果】OS-EM法は，パラメータの設定によっては，FBP法と比較して再構成画像のコントラストが劣る場合があった．したがって，定量画像においてOS-EM法は低血流域の過大評価を引き起こす可能性があるため，パラメータの設定には検討が必要である．

166 ^{123}I-IMP ARG法・定量測定におけるOS-EM法の検討

秋田県立リハビリテーション・精神医療センター・放射線科
熊谷和子，佐藤亜結子，大村知巳，吉田 円，蜂谷武憲

【目的】OS-EM法は従来の画像再構成法であるFBP法に対し測定データを組み込むことにより散乱線除去などを行える方法として検討が行われている．^{123}I-IMP脳血流の定量法にARG法があり，われわれは数種の検討を行ってきた．ARG法ではカメラとwell counterとのCCFも存在し実用化のためにはOS-EM法と脳血流画像との関係を検討しておく必要がある．このためOS-EM法を用いた^{123}I-IMP ARG法の定量の実用化のための検討を行った．

【方法】使用装置は対向二検出器型のPRISM-2000XP．本装置のOS-EM法はsubset 16回の固定でiteration回数が1〜99回と限定の仕様である．本検討のiteration回数はいずれも2，4，8，16回によりOS-EM法について以下の検討を行った．1）均一性について，16cm円柱プールを用いてiterationを変えた場合のorder，cut off，μの関係と最適値の検索．2）iteration回数に対する血流画像との関係について，分解能ファントムと血流画像によりiteration回数を変えて検討．3）収集時間との関係について，分解能ファントムと血流画像について5，10，20分の収集時間による違い．4）CCFとiteration回数について，iteration回数を変えた場合CCFとの関連について行った．

【結果と結論】iteration回数を変えても均一性は大差はなく，order8，cut off 0.09，μ=0.09であった．iteration回数と血流画像とは回数には大きな違いはみられなかった．収集時間が短いと画像は悪化した．CCFはiteration回数を変えた場合，小数点2桁程度では変化はみられずiteration回数の16回までは一定といえる．

167 X線画像の実時間自動階調変換処理アルゴリズムの開発

（株）日立メディコ・技術研究所 菅野修二，鈴木克己，池田重之
坂本理絵子，石黒 隆

【目的】X線診断システムでは，従来から透視像や撮影像に対して階調変換処理が行われており，ユーザにより必要に応じて手動調整が行われている．しかし，階調変換特性の手動調整は煩雑なため，固定で使用する場合が多かった．このため，例えば胸部において，X線照射領域の中心を縦隔から肺に移動させた場合，肺野にハレーションが生じたように表示される場合があった．また，骨盤において，X線照射領域を体正面から体側面に移動させた場合，骨盤全体に黒しずみが生じ，血管観察が困難となる場合があった．そこで，どのような状況でも目的とする血管のコントラストを高く表示するために，X線画像の実時間自動階調変換処理アルゴリズムの開発を行った．

【方法】今回開発した自動階調変換処理は，多数の階調変換特性の中から最適な階調変換特性をフレームごとに自動選択するものである．評価画像には，自社製X線診断システムで計測した心臓の左冠動脈造影像や，骨盤内の動脈造影像等の臨床画像（動画）を使用した．そして，これらの動画に対し，本手法と従来法（固定的な階調変換処理）を適用し，5名の評価者により各動画の画質の比較評価を行った．

【結果】本階調変換処理画像にはハレーションや黒しずみは生じず，従来法と比較して造影血管のコントラストが向上した．

【結論】X線画像用の実時間自動階調変換処理アルゴリズムを開発し，従来法より造影血管の視認性が向上した．

168 ドットプリンタを利用した胸部単純X線画像ハードコピー出力における画像処理法の開発

群馬県立医療短期大学・診療放射線学科 下瀬川正幸
広島市立大学情報科学部 青山正人
シカゴ大学カートロスマン放射線像研究所 Qiang Li，阿部裕之
Feng Li，土井邦雄

【目的】近年，ドットプリンタの性能と出力用紙の品質が著しく向上している．医用画像をドットプリンタを用いて紙に出力したとき，診断情報が十分に表現されていれば，手軽でかつ経済性の高い参照医用画像として有用である．本研究では，医用画像のなかでも特に高画質が要求される胸部単純X線画像について，ドットプリンタを用いて専用紙に出力する場合の画像処理法を開発した．

【方法】用いたドットプリンタはEPSON社製PM-820C，専用紙は三菱樹脂社製吸水性フィルム（反射）PETベースである．用紙サイズはA4で，胸部画像は20cm×20cmのサイズで出力される．画像試料は“標準ディジタル画像データベース「胸部腫瘤陰影像および非腫瘤陰影像」”を用いた．画像処理は，最初に原画像のピクセル値に対して“ルックアップテーブルを用いる非線形ピクセル値修正”と“ヒストグ

ラム分析による線形ピクセル値変換 ”という 2 段階のピクセル値操作を行い，ドットプリンタの入出力特性に適応した濃度と階調特性，さらに各画像データの肺野部ピクセル値の分布がほぼ一定になるようなピクセル値へ変換した．続いて選択的ボケマスク処理を行った．
【結果】ドットプリンタ出力画像の診断情報の描出能について，腫瘤陰影の検出を例に，7 名の放射線科医によるROC実験により評価した．平均ROC曲線のA_zは0.816であった．使用した画像試料をレーザプリンタで実寸法のフィルムに出力して評価したA_zは0.849と報告されており，ほぼ同等の値であった．
【結論】開発された画像処理を行いドットプリンタで出力した胸部単純X線画像が，腫瘤陰影のような病巣についての診断情報の描出能に関して有効な画像媒体となることが分かった．

169　改良したCR画像の有用性を確認するための視覚評価法について－二点比較法の検討－

奈良県立医科大学附属病院・中央放射線部　中前光弘，森岡雅幸
池口俊孝，伊藤秋子

【目的】computed radiography（CR）画像では，表示のパラメータなどを変更することによって，趣の異なった数々の画像を提供することができる．そのため，臨床医からのクレームに対しても原因をつきとめれば，簡単に改良することができる．しかし，その改良された画像が，医師のニーズに正しく応えられているのか，評価するための視覚評価の方法はほとんど知られていない．そこで，今回われわれは，従来の画像に対して改良画像が有用であるか，客観的に評価できる視覚評価法として，二点比較法について検討したので報告する．
【方法】まず，二点比較法について，原理や特徴を整理する．次に，実際のケースで使用する．I．CR胸部画像で粒状性の改善評価．II．マルチ周波数処理の有用性評価．最後に，二点比較法の問題点や注意点についてまとめる．
【結果および考察】二点比較法は，従来画像と改善後画像を同時に提示し，観察者に優劣を評価してもらう簡単な手法で，二項分布を利用した検定を行うことができる．改良後の画像が従来の画像に対して改善できているのかを客観的に評価することができた．実際の使用例では，I．胸部画像の粒状性は改善できたが，総合的な評価では特に有意差がなかった．II．マルチ周波数処理は，従来のボケマスク処理に比べて，骨稜や軟部の見え方で有用性が確認できた．しかし，観察時の注視点をどこに設定するかなど，使用上の問題点や注意点も明らかになった．

170　CRTモニタ診断における診断能の評価

近畿大学医学部附属病院・中央放射線部　大畑亜紀子，上村正信
宇佐美公男，宇都辰郎

【背景および目的】白黒高精細モニタがCR（computed radiography）フィルム画像と診断能において統計的に有意差が生じないことはこれまでに報告されている．しかし，この診断用高精細CRT（cathoade-ray tube）は非常に高価であり，耐用年数においても十分とはいえず，その経済的負担は無視できない．そこで，汎用のPCカラーCRTモニタが白黒高精細モニタに代替し得るとすればCRT診断がより現実的なものになると考え，両者の診断能の評価をROC解析を用いて検討した．
【方法】実験に用いた画像は日本放射線技術学会から頒布されている「標準ディジタル画像データベース胸部腫瘤陰影像」で，その中からランダムに陰影像（90例），非腫瘤陰影像（90例）を抽出した．観察環境は一連の実験を通じて一定とし，観察距離や観察時間は観察者（放射線科医 4 名）に任意に選択してもらった．評定実験は評定確信度法で行い，ROC解析にはROCKITを使用した．
【結果】ROC曲線でのA_z値は，白黒高精細CRTモニタの方がカラーCRTモニタに比べやや良好であった．しかし，有意差検定においては両者に有意差は認められなかった．
【結論】汎用カラーCRTモニタは白黒高精細モニタに比較し診断能において統計的有意差を認めなかった．このことはCRT診断をより現実的なものとし，日常の画像診断体系に変化を与える要因となり得る．今後は，LCD（液晶）モニタについても比較検討を行いたい．

171　手関節における新しい撮像法および断層像再構成法の検討

金沢大学医学部保健学科　林　則夫，真田　茂
福井医科大学付属病院・放射線部　藤原康博
金沢大学医学部保健学科　田中利恵

【目的】近年フラットパネルディテクタ（FPD）の進歩により簡便にX線動画像を得ることができるようになってきている．今後そのような機器が普及するにあたって今までの撮像法だけでなく，新しい撮像法を用いて今まで以上の付加価値のある医療情報が得ることができるのではないかと考える．そこで，一般撮影領域における簡便な三次元画像情報の取得を目的として，二次元X線動画像から自動的に三次元画像再構成を行い，さらにサイノグラムの解析による骨の動きを補正する方法を開発した．
【方法】動画像対応のFPDによる撮像を想定し，手関節を回内90度から回外90度へ 5 度の間隔で回転させておのおのをFCR-7000で撮影した．その画像37枚の位置合わせを行った後，サイノグラムを用いて手根骨，および橈骨，尺骨の動きを解析し，補正を行ってから軸断面再構成を行った．
【結果】骨の動きを補正した画像と補正を行わなかった画像を比較すると，補正を行ったほうが鮮明な再構成画像を得られた．
【考察】サイノグラムを用いることで骨の動きを解析することができた．今回は再構成画像の改善のために用いたが，これだけではなく対象とする骨を抽出，または，動態解析にも用いることができると考える．

172　呼吸性動態解析の可能な新しいスクリーニング胸部X線撮影法

金沢大学医学部保健学科　田中利恵，真田　茂
金沢大学医学部附属病院・放射線部　松井武司

【目的】時系列にある胸部X線画像からコンピュータ自動計測により呼吸性動態を定量化することでスクリーニング検査において簡便に動態機能を評価できる新しい撮影法を提案すること．今回は特に肺紋理動態に着目した．この研究は動画対応フラットパネルディテクタでの撮影を想定したものである．
【方法】最大吸気から息をはきだす過程をFCR9051ES（FUJI FILM MEDICAL）で同じ時間間隔で5枚撮影した．（撮影条件：120kV，200mA，25～27msec，画像：matrix size 1760×1760，10bitGrayScale）SOTEC PC STATION M355で脊椎を基準に 5 枚の画像の位置合わせをした．肺紋理を追跡しやすいように画像処理をした．時系列にある胸部X線画像を小さなブロックに分割後，そのブロックごとに位置合わせをし，ずれの大きさと向きをそのブロックの移動ベクトルとするオプティカルフロー解析をした．
【結果および考察】肺紋理の動きの向きとその大きさを示す矢印を画像上に重ね合わせて表示できた．今回は 5 ピクセル（=1mm）の微細な動きまで追跡が可能であった．呼吸位相および部位ごとに肺紋理呼吸性動態を定量化できた．特定部位が呼吸によりどのように動くかが分かった．定量化された動態データの評価法を確立することで病気を早期の段階で発見できる可能性がある．

173　透過原稿用スキャナと画像解析ソフトを用いた乳房X線写真濃度測定の試み

山形大学医学部附属病院・放射線部　鈴木隆二，伊藤大輔，米田太郎
鈴木幸司，高橋和榮，加賀勇治

【目的】乳房X線写真では，乳腺組織内の淡い病変を明瞭に描出するために適切な現像条件下で処理された写真の乳腺組織は濃度1.0以上が必要とされる．一般的にX線写真の濃度測定には拡散濃度計が用いられるが，乳房X線写真の濃度測定対象を乳腺組織とした場合次のような問題点が考えられる．1．濃度計のアパチャーサイズが限られており，より狭い面積の乳腺組織の濃度を正確に測定できない．2．乳腺組織の分布が変化に富むため，同じ部位を再現性よく測定することが難しい．そこでわれわれは広く普及している透過原稿用スキャナとフリーソフトウェアの画像解析ソフトを用い，乳房X線写真をディジタル化し乳腺組織の濃度測定を試みた．

【方法】1．濃度ステップ(21段)の写真で透過原稿用スキャナーの測定濃度レンジを確認する．2．濃度測定可能レンジにおいて画像解析ソフト(Scion Image)を用い濃度を算出し，拡散濃度計の値と比較し精度を求める．3．データ解析ソフト(ORIGIN)で独自のキャリブレーションカーブを求め同じく精度を求める．4．画像解析ソフトと独自のキャリブレーションカーブを組み合せ乳腺濃度のヒストグラムを作成する．

【結果】1．使用した透過原稿用スキャナの測定濃度レンジは2.2であった．2．画像解析ソフト(Scion Image)上の濃度値と拡散濃度計の重相関係数は0.947であった．3．データ解析ソフト(ORIGIN)を用いた重相関係数は0.999であった．

【結論】使用した透過原稿用スキャナと独自のキャリブレーションカーブにより濃度レンジ2.2以内であれば，乳房X線濃度のヒストグラムから乳腺組織の最低濃度が精度・再現性よく測定可能であると思われた．

174　乳房X線写真における微小石灰化クラスタ検出システムの性能評価

岐阜大学工学部・応用情報学科　大江祥隆，原　武史，藤田広志
国立名古屋病院・放射線科　遠藤登喜子
愛知県がんセンター病院・乳腺外科　岩瀬拓士

【目的】われわれは，乳房X線写真における微小石灰化クラスタをコンピュータで自動検出し，その結果を医師に提示することによって読影を支援するコンピュータ支援診断(CAD)システムを開発している．本研究では，最新のデータベースを用いて，その検出性能を評価した．

【方法】乳房X線写真における微小石灰化像は白く点状で抽出され，濃度分布は中心に向かってほぼ一定で大きな勾配があるという特徴がある．この特徴を利用し，画像中の濃度勾配の方向と強度が石灰化のベクトルパターンと類似した領域を一次候補として検出する．しかし，血管や乳管のベクトルパターンは一次候補の微小石灰化像と類似のものがある．そこで形状解析をするために，抽出された各微小石灰化候補について，最高輝度の画素から濃度勾配が極大値をもつ画素を抽出し，微小石灰化像の領域を決定する．領域の輪郭部にあたる画素値の平均を閾値として2値化を行い，面積，円形度，コントラスト，方向特徴量，強度特徴量に応じて検出結果とする．画像データベースには協力病院の月間データを利用し，100症例370枚の画像(解像度100μm)を用いてシステムの検出性能を評価した．

【結果】検出性能は真陽性率が90%(56/62)のとき，画像1枚当たりの偽陽性数は0.38個/枚(141/370)であった．クラスタ領域として検出できなかった陰影は，淡い微小石灰が多く存在する領域であった．誤検出したものは，乳管や血管が交差する領域であった．

【考察】今回のように新しいデータベースを用いても，得られた検出性能は従来の検出率と比較してほぼ同等であり，本システムは安定した検出性能をもったシステムであるといえる．しかし，淡く形が複雑な微小石灰化像をさらに検出するためには，偽陽性は増えるが一次検出で抽出される微小石灰化像を増やすように調整し，各特徴量の分析を見直す必要があると考えられる．

175　マンモグラムCADシステムにおける腫瘤陰影の偽陽性候補削除アルゴリズムに関する研究

岐阜大学工学部・応用情報学科　月山佳大，畑中裕司，原　武史
藤田広志/国立名古屋病院・放射線科　遠藤登喜子
愛知県がんセンター病院・乳腺外科　岩瀬拓士

【目的】偽陽性候補の削除はCAD実用化のための大きな課題となっている．しかし従来のアルゴリズムでは，小腫瘤様と呼ばれる腫瘤に類似した乳腺組織が偽陽性候補となる傾向があった．ある画像データベースにおける偽陽性候補の約2割は小腫瘤様であった．そこで小腫瘤様を削除する手法を考案し，有効性を検討した．

【方法】小腫瘤様は乳腺に複数個まとまって誤検出される傾向がある．まとまった小腫瘤様を削除するには候補同士の辺縁までの距離と面積を比較する．それらが近接し，かつ面積差の少ないものは乳腺の一部のまとまりであると判断する．近接判定には膨張処理を複数回試行し，隣り合う辺縁までの距離を計算し，辺縁同士の距離が近いものを小腫瘤様のまとまりとして削除した．また，乳腺中心領域には比較的細長い小腫瘤様が存在する．それらを削除するために，モルフォロジ演算のトップハット変換を用いて乳腺構造を抽出し，P-タイル法による閾値処理で候補を絞り込む．そして乳腺構造を抽出した画像と閾値処理によって得られた画像の領域を重ね合わせ，どれだけの割合の面積が重なっているかを計算し，面積が30%以上重なっていれば偽陽性候補であるとして削除した．

【結果】922枚の画像を用いて本手法の性能を従来法と比較し評価した．その結果，1画像当たりの偽陽性候補数を0.93個から0.82個と約0.1個の偽陽性候補数を削減することができた．これは全偽陽性候補の約1割を削除できたことになる．また，真陽性率を低下させることはなかった．

【まとめ】真陽性率を低下させることなく偽陽性候補を1割近く減少できたことから，本手法が効果的であったといえる．本手法を用いても乳腺領域内において偽陽性候補がまだ多く存在するが，それらは医師にとっても判断が非常に困難なものであった．

176　新しいマンモグラフィフィルム(New CM-H)の検討

鹿児島大学医学部附属病院・放射線部　中島祐二，小林保浩，冨吉　司
医療法人博愛会相良病院・放射線室　田口利樹
コニカ(株)　山室紀人

【目的】Konica社の新しいフィルムNew CM-Hを使用する機会を得たので物理的特性ならびに臨床評価について検討したので報告する．

【方法】Min-R2000とCM-H，New CM-Hそれぞれのフィルムと Min-R2000，MD100のスクリーンを組み合わせて次の項目について検討した．① 物理特性(特性曲線，MTF，ウィナースペクトル)．② 処理時間と現像温度を変化させたときの各システムの特性の変化．③ ファントムによる視覚評価．④ 臨床評価

【結果と考察】Konica社の新しいフィルムNew CM-Hはフィルム処理時間と処理温度の変化に対して，その特性が変化しにくいことがうかがえた．また旧タイプよりもフィルムの粒状性が改善され，コントラストが高くなっており，視覚評価によい結果を与えたと思われる．

177　新しく発売された乳房撮影用フィルムの特性

徳島大学医療技術短期大学部　猿渡理恵，北村怜子，島崎佳世
八木浩史

【目的】新しく発売された乳房撮影用フィルムの特性を評価する．

【方法】新旧CM-H〔コニカ(株)〕のカブリ，相対感度，平均階調度は距離法により求めた特性曲線より，および粒状度はRMS粒状度で，鮮鋭度は矩形波MTFで相対的に比較する．
【結果および考察】1．カブリは変わらなかった．2．感度は変わらなかった．3．平均階調度は高くなっていた．特に，高濃度部の平均階調度が高かった．4．粒状度はごくわずかに劣っていた．5．鮮鋭度はごくわずかに優れていた．
以上の結果より，吸収差の小さい組織を含む乳房の撮影には高コントラストシステムの感材系が必要とされているので，新しく発売されるフィルムは現在発売されているフィルムに比べて乳房撮影には有利であると思われる．

178　乳房撮影用両面乳剤フィルムの特性

徳島大学医療技術短期大学部　島崎佳世，北村怜子，猿渡理恵
球磨郡公立多良木病院・放射線部　西村　綾
国立療養所東徳島病院・放射線科　安友基勝
徳島大学医療技術短期大学部　井村裕吉，八木浩史

【目的】乳房撮影用両面乳剤(片面増感紙)フィルムの特性を評価する．
【方法】MIN-R 2000(片面乳剤)とMIN-R L(両面乳剤)(ともにKodak)のカブリ，相対感度，平均階調度は距離法より求めた特性曲線より，および粒状度はRMS粒状度およびWSで，鮮鋭度は矩形波MTFで相対的に，MIN-R 2000を基準に比較する．
【結果および考察】1．カブリはほとんど変わらなかった．2．相対感度は少し低かった．3．平均階調度はほとんど変わらなかった．4．低濃度部のコントラストは少し高かった．5．高濃度部のコントラストは少し低かった．6．バック(増感紙と密着しない)乳剤の影響は，濃度が約2.5以上で現れた．7．粒状度は少し優れていた．MIN-R Lのみでは低濃度部の粒状度が高濃度部のそれより劣っていた．8．鮮鋭度は少し劣っていた．MIN-R Lのみでは低濃度部の鮮鋭度が高濃度部のそれより優れていた．
以上の結果より，MIN-R Lの発売目的であるスキンラインの描出は優れていると考えられるが，クロスオーバ効果の影響でバック乳剤が影響する高濃度部では鮮鋭度が劣化する．

179　NEQ，DQEによる新しい増感紙フィルムシステムの総合評価

藤田保健衛生大学衛生学部　藤井茂久，浅田恭生

【目的】増感紙フィルムのシステム特性は，臨床における病変の検出や診断能に大きな影響を与えることが知られており，病変(信号)を検出する能力の高いシステムのほうが優れたシステムである．今回，新しく開発された増感紙フィルムADシステムは，従来の高感度，高鮮鋭度を維持しつつ，粒状性の向上を図った感材システムである．この増感紙フィルムシステムの評価としてNEQ(u)とDQE(u)でシステムの信号検出能力と量子検出効率を評価し検討した．
【方法】使用増感紙フィルムシステムは，HG-Mk/newUR-2，HG-Mk/newUR-3，HG-M/UR-2，HR-3/HR-Sの4種類を用いた．これらの感材システムで，特性曲線，MTFおよびウィナースペクトルを測定した．測定値からNEQ(u)とDQE(u)を計算にて求めた．
【結果】SHRシステムでのNEQ(u)とDQE(u)は相反関係を示し，ADシステムでのNEQ(u)とDQE(u)は比例関係を示した．また，新しいADシステムと従来ADシステムでは新しいADシステムの方が従来のADシステムより優れたNEQ(u)とDQE(u)を示した．
【まとめ】新ADシステムは，SHRシステムや従来ADシステムに比べ，少ないX線量子数でのX線利用率が高いことから，感度を維持し，画質向上を図った増感紙フィルムシステムであると考えられた．

180　ウエット式とドライ式レーザーイメージャにおけるCR画像の粒状性評価

藤田保健衛生大学衛生学部　中村康隆，朝倉裕子，松岡慶子
藤井茂久，浅田恭生/藤田保健衛生大学病院・放射線部　佐藤眞爾
小林謙一，赤堀竜一

【目的】当院では，同一メーカのウエット式とドライ式のレーザーイメージャをCRに接続し使用している．今回，ウエット式とドライ式レーザーイメージャの性能評価をするために，CRにおけるウィナースペクトル(WS)を測定して，両現像方式による粒状性を評価検討した．
【方法】レーザーイメージャの性能評価として，オーバオールWSを測定して粒状性を評価した．使用レーザーイメージャはウエット式(FM-IM D)とドライ式(FM-DP L)の各1台を使用した．性能評価項目として，L値の変化によるWS値，線量変化によるWS値を測定した．
【結果】CR画像において，ウエット式とドライ式の両方式共に，L値の変化では，L値が大きいほど粒状性は向上し，線量の変化では，低線量ほど粒状性が低下した．また，ウエット式とドライ式の両者間にはWS値の差が認められなかった．
【まとめ】現像処理スピードの低下を除けば，ウエット式と同程度の画質で，かつランニングコストの大幅な軽減が可能であるので，ドライ式レーザーイメージャの有用性は高いと考えられた．

181　ファイバチャネルおよびWEB技術を用いたPACSの構築

北里研究所メディカルセンター病院　柳田　智，上野　勉，洲崎義弘
コダックメディカルインフォメーションシステム　脇神浩二

【目的】従来放射線画像ネットワークは，DICOM通信プロトコルを用いた方法が広く取り入れられており標準化されている．当院では，平成12年12月から放射線科画像ネットワークの一部にファイバチャネルネットワークを利用し，院内への画像配信ではHIS端末を利用してWEB技術を用いたトータル画像ネットワークシステムを構築し良好な運用結果が得られている．われわれは，各ネットワークのビュアの画像表示時間を測定し，今回構築したネットワークを検証したので報告する．
【方法】1．サーバに蓄積された胸部CT画像100スライス分のデータが表示できる時間を，各ネットワークのビュアで測定する．2．ファイバチャネルネットワークに接続されたビュアから同時にサーバにアクセスし，胸部CT画像100スライス分のデータが表示できる時間を測定する．
【結果】1．院内配信WEBビュアは，放射線科ネットワーク内のWEBビュアに比べ画像表示に時間を費やした．2．ファイバチャネルに接続されたビュアでは，同時接続しても単独で接続した場合と表示時間は変わらなかった．
【結論】モダリティ–サーバ間はDICOM通信プロトコルである必要性があるが，サーバ–ビュア間ではそれぞれの施設にあった通信プロトコルや配信方法を使うことによって施設にあった画像ネットワークが構築可能であると考える．今回，ファイバチャネルネットワークを用いることで迅速な診断を行うに有用な環境を構築することができた．また，院内への画像配信は既存のHIS端末でWEBプロトコルを用いることにより安価に構築することができたが，表示時間や通信速度を考慮すると今後インフラの整備が必要と考える．

182　PACS化に伴う放射線部門業務の改善(第1報)－放射線部門業務効率の改善－

NTT東日本関東病院・放射線部　今井宜雄，芳澤康徳，福地達夫
濱野浩二，塚本篤子，奥秋知幸，伊藤照生，若松　修

【目的】当院では平成12年12月から全病院的電子化システム運用を開始するに伴い，放射線システムもフィルムレスを含めたPACSシス

テム運用を開始した．PACSシステム導入のおもな目的として放射線部門業務効率の改善，経済的効果の追求，診療への迅速なフィードバックなどが挙げられる．今回第1報として，全病院的電子化システムを踏まえたフィルムレスPACSシステム運用開始から約1年を経た放射線部門業務の変化について報告する．
【方法】放射線部門業務を，撮影・検査，読影，フィルム運用(搬送・保管・検索)，部門外の医療情報取り扱い，機器管理付帯業務に分け，それぞれに掛かる作業時間をPACS化前後で比較した．
【結果】PACSシステム導入により，放射線部門業務効率改善に最も効果の大きい単位は，フィルム運用に掛かる作業時間の短縮であり，次いで撮影・検査時のフィルム現像処理，整理等に要する時間の削減であった．また，フィルム紛失など人的エラーへの対処に要する時間の削減も期待できる．

183　PACS化に伴う放射線部門業務の改善(第2報)－フィルムレス化に伴う経費節減効果－

NTT東日本関東病院・放射線部　今井宜雄，芳澤康徳，福地達夫
濱野浩二，塚本篤子，奥秋知幸，伊藤照生，中西雄一，若松　修

【目的】PACSシステムを導入する目的の大きな要因として経済的効果の追求が挙げられる．われわれは第1報で全病院的電子化システムを踏まえたフィルムレス，ペーパレス化PACSシステム導入に伴う放射線部門業務の改善について報告し，この結果を踏まえ第2報では放射線部門に関わる経費節減効果について検討した．
【方法】放射線部門にかかわる経費を，人件費，設備・設備維持費，物品費，固定資産に関わる容積を見積もり，それぞれについてPACS化前後で比較した．
【結果および考察】運用開始から6カ月における時点でPACSシステム導入による経済効果が現れたのは，照射録，フィルム収納袋等に関わる物品費，フィルム保管庫に要するスペースであった．人件費については，電子化システム運用後に訪れた新患に対しては効果があった．しかし，診療録，X線フィルムの法的保管期間を考えると総合的に効果が現れるのは3〜4年後ではないかと考える．また，設備・設備維持費についても，医療情報の電子保管が診療点数として認められていない現時点では，IT機器および保守費用のさらなる低価格化が望まれる．

184　フィルムレス運用の問題点－3年間の運用経過から－

岩手県国民健康保険前沢診療所・放射線科　山田　勝

【目的】当施設では1998年5月の開院からDICOM接続によるフィルムレス運用を行い3年の期間を経過した．この間いくつかの問題が発生した．フィルムレス運用を継続するうえで対策を講じなければならない問題について検討し報告する．
【方法】CT，CR，DRのDICOM接続における問題点，運用経過における問題点，画像保存メンテナンスにおける問題点について検討する．
【使用機器】network：Kodak PACS System(Cemax Icon - MedioTech)，CT：Toshiba Xlead，DR：Toshiba DDX-1000A/Fluorex Fineserch 300，CR：Kodak Digital Science CR System 400/Toshiba KXO-50G
【結果】DICOM接続においてはメーカ各社のDICOM規格の解釈の違いにより接続がうまくいかない場合がある．この点についてユーザが直接に関与できることは少ないがDICOM dump情報を解析することにより不備を指摘できる可能性がある．また運用経過における問題点として当施設が経験したように企業買収等により運用に変更を来す場合の対処の必要性．保存メンテナンスについてはソフトの変更やハードの増設等が必要になる場合どう対処するのかあらかじめ契約時に確認をする必要があるかもしれない．フィルムレスネットワークの構築および運用には多額の費用がかかる．このため今後ネットワークシステムが広く普及していくためには既存のシステムとの費用対効果を吟味する必要があると思われる．

185　当院における心血管カテーテル検査室のネットワークシステムの構築

東京逓信病院・放射線科　浅香崇夫，武村　濃，中谷　麗，大室正巳
阿部秀夫/同・循環器　伊藤　敬
(株)シーメンス旭メディテック　福井達雄
(株)ザイオソフトウェア　長田　剛

【目的】今年4月，心臓血管装置の更改に伴い，循環器内科が必要としている血管造影動画像を中心とした各モダリティ(カテラボ，心電図，血管内超音波など)をネットワーク化し，サーバに記録・保管するシステムの開発を行った．それに伴い，ネットワーク上においてレポートおよび患者データを一括管理して，情報管理の向上，診断上の有効性を検討したので報告する．
【装置】ネットワークシステム：ザイオソフトウェア
血管撮影装置：HICOR，ACOMシリーズ　シーメンス
カテラボシステム：CATHCORフクダ電子
【方法】設置されているサーバはDICOM 3.0に準拠しており，DICOM互換機器より転送された血管動画像等を記録・保管し，10台のビュワーで観察する．カテラボシステムからの非DICOMデータはネットワーク経由で転送され，DICOM-HUB(ザイオソフトウェア社：DICOM化装置)がDICOM Gatewayとなることによりカテラボデータをを DICOM化しサーバが記録・保管する．また，DICOM出力を持たない機器(シネフィルムプロジェクタ，血管内超音波，心電図など)からのアナログ動画出力をDICOM-HUBシステムにてキャプチャーし，ディジタル変換－DICOM化しサーバに転送する．
【結果】1．独自プロトコルによるQuery-Retrieveシステムを確立させ，ストリーミングによる動画の配信により，ストレスがなく画像を観察可能となった．2．非DICOMデータは，DICOM-HUBによりDICOM化が可能になった．3．サーバに登録された血管動画像，検査データは各ビュワーのレポート作成機能にてレポートに容易にペーストでき，質の向上と省力化が図れた．
【考察】すべてのデータをサーバにて統合的管理が可能になった．しかし，非DICOMデータを変換しキャプチャーしているため画像の劣化が生じている．今後RIS，HISによる電子カルテが導入されると，画像およびデータの改ざんなどが考えられ，どのようなセキュリティで対応するか検討していきたい．

186　TLSを用いてセキュリティ強化したWWW医用画像情報システムの評価

千葉労災病院・放射線科　多田浩章，黒川貴光，深山英子，水間康夫
川崎　忍

【目的】われわれは第28回秋季学術大会(千葉)においてSSL(Secure Sockets Layer)を用いたWWW(World Wide Web)医用画像情報システムの構築について発表したが，今回，DICOM Supplement31(Security Enhancements)に規定されている，SSLを拡張したプロトコルであるTLS(Transport Layer Security)を使ったシステムに改良して，TSLによる暗号化通信を中心にシステム評価を行ったので報告する．
【方法】(1)暗号化通信の確認：システムネットワークに接続したノートパソコン上でネットワークアナライズソフトウェアEthereal(http://www.ethereal.com/)を使って，TLS使用時とTLS非使用時のWWWサーバ–クライアント間の通信データを監視する．(2)画像表示時間TTD(Time to display)の測定：シリーズA(512×512pixel，12bit，11slices)と，シリーズB(512×512pixel，12bit，108slices)を用いて，クライアントで表示要求をしてから，全画像がブラウザ上に表示されるまでの時間TTDをTLS使用時とTLS非使用時でそれぞれ計測する．
【結果】(1)TLS使用下では，HTTP(Hyper Text Transfer Protocol)通信

のすべてが暗号化されており，クライアントからのシリーズ選択情報(患者ID，検査日，シリーズ名)やWWWサーバから送られる画像データを安全に通信できることが確認できた．(2)本システムにおいてはTLSの使用により画像表示時間が有意に延長するとは判断できなかった．
【結論】TLSを使うことにより，容易にWWW医用画像情報システムのセキュリティの強化を図ることができる．また，現行ハードウェアの処理能力においてはTLS使用によるパフォーマンスの低下はほとんど無視できる．

187　Webサーバを用いたRI画像配信システム

滋賀医科大学医学部附属病院・放射線部　高橋雅文，木田哲生
小水　満

【目的】当施設では過去のRIシンチ画像参照はG3-Mac上でSherlockデータベースを使用して稼動していた．平成11年９月にCT３台，MR２台からの画像とその所見レポートを外来，病棟，検査室からWebブラウザで閲覧できる画像配信システムを構築してからはRIシンチ画像も同様の画像配信が要望されてきていた．このためRI画像配信システムを自作構築し運用することが可能となったので報告する．
【方法】従来RIのネット上で各シンチ装置のワークステーションからスクリーンキャプチャーで得た検査画像は自動的に画像サーバにTIFF画像として保存され，最終的にG3-Macに画像を転送して画像を保管している．しかし画像参照はこのG3-Mac３台のみに限定される．そこで院内のWindowsNT端末に配信するためにRIのネットではなく院内LANにLinuxのサーバを構築した．そのLinuxサーバ側には三つのサーバ機能を持たせた．一つは画像データをWindowsNT端末からMO経由でサーバに送るためにSambaファイル共有機能を持たせた．二つめにデータベースサーバとしてPatgresSQLを使用し，三つめはWebサーバとしてApacheを使用してWeb配信している．データベースの項目およびデータは検査日，ID，連番，新たに追加した検査番号からなるファイル名を切り出して使用した．また画像がTIFFフォーマットのためWebブラウザで使用できる画像フォーマットに変換する必要もある．このような煩雑な作業を半自動化するためbashスクリプト，Perlスクリプトでプログラムを作成してファイル名を切り出し，画像フォーマット変換，データベースへの登録を一つのコマンドで行うことができたのでシステムの運用がスムースに行えるようになった．
【結果】現在２日おきに約80画像をサーバに送り変換，登録を行っているが所要時間は１分位で作業が終了する．Webブラウザ上での画像検索は１秒以内，画像表示は１，２と高速であった．
【考察】約20万円でサーバの構築ができかつ汎用性があることからさまざまなサーバを構築する予定である．

188　画像ファイリング装置のデータベース完全整合に向けた自動監視機構の導入

埼玉医科大学総合医療センター・中央放射線部　松田恵雄，宮野良介
小川　清

【目的】当放射線部では，画像ファイリング装置のデータベース管理方法として，独立完全整合型を採用している．この方法では，特定患者IDに対し，複数患者属性を許さないほか，同一検査内の複数患者属性存在を許さない．またこの環境が，外部連携によらず独立して保たれる必要がある．しかし，実際装置上に流入してくる画像の属性は，すべて整合しているわけではなく，管理者が一つ一つ確認するわけにもいかない．そこでコニカと共同で，整合しない患者属性や検査括りが適正でない場合，自動でデータベース統合を保留し管理者判断を仰ぐ監視機構を付加したので報告する．
【機器】対象機は，コニカ社製DICOM NETWORKサーバ，VISICUL ISシリーズのIS960で，光磁気ディスクによるライブラリを組んでいる．当センターは，放射線部内にCRT診断を導入しているものの，法的な保管画像はフィルムである．
【方法】装置への流入データに対し，既存データベース上に同一患者IDが存在するかを確認し，存在する場合は「患者氏名(ASCII)」・「患者氏名(半角カナ)」・「患者生年月日」「患者性別」が同一か判定させる．存在しない場合は，新患と判断し通過させる．さらに，同一検査ID上に複数の患者属性がないかを照合し，SOPインスタンスUIDの重複を確認した後，不整合があれば「更新待ち」として取り扱い，データベース統合を保留する．問題がなければデータベースに登録し画像を保管する．
【結果】画像ファイリング装置のデータベース上，不整合が発生せず，検索ヒット漏れが，ほぼなくなった．手入力運用時ばかりでなく，HIS上で問題のある登録も監視されることから，操作性や保守性が向上した．ただし，更新管理時間は増大した．
【結語】自動監視機構導入によりデータベースの完全整合が大きく前進した．

189　当放射線部におけるDB整合自動監視機構により保留される情報の現状

埼玉医科大学総合医療センター・中央放射線部　宮野良介，松田恵雄
小川　清

【目的】当放射線部で画像ファイリング装置の，データベースを完全整合するため導入した，自動監視機構により統合を保留された情報について，その因子を分析することで，不整合データの発生原因を的確に把握し，今後のシステム構築に役立てることを目的とする．
【機器】情報の発生側としてコニカ社製CRシステムREGIUSシリーズ，ファイリング装置として，同社製VISICUL IS960の組み合わせである．REGIUSシリーズは，RISと接続されており，通常時はRISから必要情報を取得している．ただしRIS停止中は，手入力運用となり必要な情報の一部は，放射線部側で発行している．
【方法】統合を保留されたデータを，患者氏名等の異常・UIDの異常・検査/患者の不正連結・患者情報の不一致・その他に分類し，発生比率と原因を調査する．
【結果】結果は，抄録締め切り後も発表直前まで集計中であるため，詳細は当日報告する．現状として，オーダリングシステムにおける運用と密接な関連を持つ患者氏名等の異常や，REGIUSシステムのカナ/英字変換テーブルとオーダリングのカナ/英字変換テーブルの差違による患者情報の不一致が数多く見受けられる．また，システム自体の問題により発生しているSOPインスタンスUID等の異常も存在した．臨床上許容できない(患者登録ミス等)不正連結の発生は，ほとんど検出されなかった．
【結語】自動監視機構により統合を保留されたデータの多くは，既成運用上の問題を含み簡単には解決できない．また，システム導入時の仕様が異なることに由来する不整合が残り多くを占め，完全整合を目的とした画像統合における，トータルなシステム仕様策定の重要性が示唆された．

190　簡易オーダリングシステムの開発と運用

石狩花川脳神経外科病院・放射線科　友廣道久，大森　恒，竹橋大介

【目的】一般的に市販されているオーダリングシステムは非常に高価であり，各施設のニーズに合った形での導入は難しく，院内でのコミュニケーションもとりにくい．そこで，われわれは一般に市販されているアプリケーションソフトと既存のPC，院内LANを用いて，オーダリングシステムを構築したので報告する．
【方法】各検査に応じて予約ファイルおよび検査済ファイルを別々に作成した．これらのファイルからそれぞれの部署ごとに必要なデータだけを集約画面に表示するようにした．通信形態はTCP/IPプロト

コルを用いたサーバ，クライアント方式を用いた．
【結果】1．検査オーダは検査歴や検査予定を一つの集約画面で見ながら行うことにより，オーダの入力もれや重複などの不都合を解消することができた．2．入力作業の分担やボタン操作やリスト選択方式を多く用いたことにより，誰でも簡単に入力することができた．3．検査済の入力により，各検査の進行状況を把握することができるようになった．4．リレーショナル機能を使うことにより，各ファイルのデータ量を少なくすることが可能となっただけでなく，集約画面の表示も素早く行えるようになった．5．検査数やフィルム枚数等の日報，月報，年報管理が簡単にできるようになった．6．検査レポートも連動しているため，検査時に被検者情報の参照が可能となった．7．エクスポート機能により，他のアプリケーションファイルへの出力も可能となった．
【考察】目的にあったファイルを任意に追加することができるので，データベース内の患者付帯情報を用いてベッド管理，入院台帳，手術台帳等の検査オーダ以外にも拡張が可能であると考えられる．

191　検査支援システムにおける標準撮影法の電子マニュアル化

京都大学医学部附属病院・放射線部　羽次京子，中川政幸，福本里史
木下順一，久保昌博，人見佳男
済生会京都府病院・放射線科　神谷友美
滋賀医科大学附属病院・放射線部　小泉幸司

【目的】当院では1996年より適切な撮影手技のもと，再現性のある画像を得るために一般X線検査において撮影法の標準化を行ってきた．しかし検査部位に対応した撮影法は多種多様に存在するため，それらを冊子にすると膨大な量になっていた．そこで今回検索，閲覧，修正等が容易にできるよう従来の標準撮影法冊子の電子化を行った．また，現在当院で稼動中の放射線診療システム(RIS)の一機能である過去画像の参照や検査内容の最適化を目的とした検査支援システムにおいて，この標準撮影法が即座に閲覧できるようにWebを利用した支援環境を構築したので報告する．
【方法】市販のデータベースソフトのファイルメーカーProを用い，従来の標準撮影法をデータベース化すると共に，このソフトの機能であるWeb構築を行い，専用のWebサーバを導入することでRISのネットワークに接続した．
【結果・考察】今回，標準撮影法をマニュアル冊子から電子化に切り替えたことにより随時更新改訂が可能となり，膨大なデータの保管や管理が容易になった．また，標準撮影法がRISネットワークに接続されたことにより検査中に簡単な検索・表示が可能となり，必要とされる情報が即座に得られる環境となった．さらに，電子マニュアル化作成にあたり従来の撮影法について検討，改訂することができ，また検査部位ごとの症例画像をデータベースに追加したことにより技師の画像への関心が高まり検査の質的な向上につながった．

192　都立病院におけるX線装置の精度管理－一般撮影装置と乳房撮影用装置について－

東京都立保健科学大学　根岸　徹，安部真治，小倉　泉，加藤　洋
松本満臣/東京都立駒込病院　目崎高志/東京都立豊島病院　佐藤　浩
東京都立墨東病院　洪　武一

【目的】近年，X線装置の品質保証は国内外において重要性が高まっている．しかし，臨床施設では精度管理に必要な測定器を保有している施設が少ない．そこで都立病院7施設と保健科学大学が連携し，非接触形X線測定器を持ち回り，精度管理システムを構築してきた．今回，一般撮影用装置と乳房撮影用装置の精度管理測定結果について検討を行った．
【方法】都立病院7施設と保健科学大学を含めた8施設で，一般撮影装置と乳房撮影装置について非接触形X線測定器を使用して管電圧，管電流，撮影時間，X線出力の再現性，X線量およびX線出力波形について測定を行った．
【結果・考察】保健科学大学にて校正した測定器を持ち回ることにより，より精度の高い測定結果が得られた．一般撮影装置では管電圧および撮影時間の経時的変化はそれほどみられなかった．管電流については前示値に対して低い値を示す施設が多く，経時的変化が生じやすい項目と思われた．乳房撮影用装置については比較的精度よく制御されており経時的変化も少なかった．適正な撮影条件を維持していくため，今後も継続的に精度管理を行っていくことが重要であると考える．

193　CRによる光学照射野確認システムの開発

名古屋大学医学部保健学科　本間光彦
名古屋大学医学部附属病院・放射線部　西本卓矢，大塚千枝子
近藤智昭，山口　宏

【目的】日常の業務において，X線照射野と光学照射野のずれを確認することは，放射線機器管理のなかでも重要な項目の一つである．X線照射野に対する光学照射野の精度が高ければ高いほど，限定した照射野で撮影を行うことが可能になる．結果として患者の被曝線量を低減でき，さらに散乱線を少なくでき画質の向上にもつながる．しかし，臨床の現場においては，確認方法の煩雑さにより頻繁に行うことができず，臨床で撮影されたX線写真の異常により初めて機器の異常に気づき，そのときにあらためて光学照射野確認を行っていた．そこで，簡単ですぐに結果が得られ，日常の機器管理に使用できる，既存のCRを使用した光学照射野確認システムを開発したので報告する．
【方法】1．光学照射野確認チャートを作製した．2．光学照射野確認チャートを用いて撮影されたDICOM形式のCR画像データより，X線照射野と光学照射野のずれの程度を自動的に算出するプログラムを開発した．
【結果および考察】今回開発したCRによる光学照射野確認システムは，簡単にすぐ結果が得られ，日常の機器管理に使用できる．また，既存のCR装置を使用するため，DICOM形式のCR画像データが取り出せさえすれば使用可能である．

194　CRによる光学照射野確認システムの性能評価

名古屋大学医学部附属病院・放射線部　大塚千枝子
名古屋大学医学部保健学科　本間光彦
名古屋大学医学部附属病院・放射線部　西本卓矢，竹中和幸
村瀬多美，石橋一都，堀部廣恵，近藤智昭，山口　宏

【目的】X線撮影装置の光学照射野確認を行うとき，従来のX線フィルムを用いる方法は，日常の機器管理に用いる方法としては煩雑で，再現性においても問題がある．そこで，その代わりになるものとして，CRによる光学照射野確認システムを開発した．ここでは，今回開発したCRによる光学照射野確認システムの性能について，従来のX線フィルムを用いる方法と比較しながら，種々の方法にて評価したので報告する．
【方法】1．CRによる光学照射野確認システムと，従来のX線フィルムを用いる方法で，再現性，操作性，簡易性等について比較した．2．当施設にある多種のX線撮影装置の光学照射野確認を行い，このシステムの汎用性を検討した．
【結果および考察】今回開発したCRによる光学照射野確認システムは，従来のX線フィルム法に比べて非常に簡便で，誰が行っても同じ結果が得られ再現性に優れていた．また，汎用性についても確認できた．以上のことから，日常の機器管理に使用できる，非常に簡便なシステムであることが確認できた．

195　CRによる光学照射野確認システムによるポータブル撮影装置の管理

名古屋大学医学部附属病院・放射線部　西本卓矢
名古屋大学医学部保健学科　本間光彦
名古屋大学医学部附属病院・放射線部　大塚千枝子，村山和宏
米澤伸哉，石橋一都，勝　利彦，近藤智昭，山口　宏

【目的】ポータブル撮影装置は，撮影場所に撮影装置を随時移動させて使用するため，他のX線撮影装置と比べて，移動時の振動，撮影時の管球の移動等による光学照射野のズレが頻度に発生すると考えられる．また，X線撮影室から離れた場所で撮影を行うために，撮影後すぐに読み取り処理または現像処理等を行うことが困難である．そのために，ポータブル撮影装置の異常に気づくのが遅れ，不調のままで次の患者を撮影してしまう危険性がある．このことからも，日常の装置管理は必要不可欠である．今回，CRによる光学照射野確認システムを用いて，ポータブル撮影装置の光学照射野のズレを管理し，他のX線撮影装置と比較・検討したので報告する．
【方法】今回開発したCRによる光学照射野確認システムを用い，ポータブル撮影装置の光学照射野のズレを管理した．また，比較するために，ほぼ固定して使用する胸部撮影用X線撮影装置や，骨一般撮影用X線撮影装置の光学照射野のズレも管理した．
【結果および考察】装置の管理は今現在も継続中であるため，現在の時点では詳細を述べることができないが，今回の管理を行っていくなかで，ポータブル撮影装置は他の撮影装置に比べて，照射野を大きめにして撮影する傾向があり，光学照射野のズレに気づくのが遅れることが分かった．このため，ポータブル撮影装置の日常管理は，必要不可欠である．

196　IVRにおける患者と術者の被曝線量の実態調査－第１報－

金沢大学医学部附属病院・放射線部　飯田泰治，茶畠光浩，清水　満
田村鋒男

【目的】interventional radiology（IVR）は非侵襲的な治療法として著しく普及する一方で，患者や術者の被曝線量の増大がクローズアップされるようになった．患者に対する確定的影響の発生の危険性や，術者の被曝が線量限度を超える危険性がある．そこで，IVRにおける患者と術者の被曝線量の実態調査を（株）千代田テクノルと協同でSkin dose monitor（SDM），ガラスバッジを用いて行った．今回，SDMによる患者の被曝線量の推定について報告する．
【方法】SDMをX線錐の中心線上を絞り前面から50cmの距離まで移動させてX線量を測定した．測定は管電圧を70kVから100kVまで10kVごとに行った．撮影寝台による散乱線の影響について各管電圧ごとに測定した．ファントムを使い絞り前面とファントム表面のX線量を測定した．臨床における患者の被曝線量を絞り前面で測定し，得られたX線量を入射皮膚線量へ変換し患者の総被曝線量とした．
【結果】SDMによる絞り前面でのX線量とファントム表面のX線量は非常に高い相関を示しX線量から入射皮膚線量へ変換が可能であった．患者の被曝線量は検査のみに比べてIVRで増大した．
【考察】通常SDMを患者の皮膚に貼付して入射皮膚線量を測定するが，多方向からの透視撮影に対して過少評価する危険性があった．IVRにおける患者の被曝線量を考えるうえでX線管からの総X線量を測定し，入射皮膚線量を求めることは有用であった．

197　2方向外科用イメージの散乱線量分布測定による従事者被曝線量推定

藤田保健衛生大学衛生学部　徳倉正人，能登公也，藤井茂久，浅田恭生
藤田保健衛生大学病院・放射線部　大瀬英是，佐藤　保，高井洋次
赤堀竜一，杉田　保，北澤英俊，木野村豊

【目的】当大学病院の手術室では，移動型2方向外科用イメージによる透視が多く実施されるようになり，被曝線量の増大が避けられない状況にある．今回，脊椎外科領域における室内空間線量分布を測定し，従事者の被曝線量を推定し検討した．
【方法】手術室での移動型2方向外科用イメージによる透視時の管電圧，管電流，時間などを調査し，一次線量と散乱線量，および実効エネルギーを測定した．従事者の被曝線量は，作成した散乱線量の空間線量分布から，手術室内の任意の場所における積算線量を推定し，不均等被曝時の線量を推定した．
【結果およびまとめ】空間線量分布より，術者の位置での散乱線量率は血管系IVRより多く約2～5倍であった．1手術当たりの術者の被曝線量は，透視時間に大きく依存し，1手術当たりの術者の積算線量より，線量当量限度以下時における月当たりの手術回数は1回が限度と推定された．また，実測した透視の散乱線量分布より，各従事者ごとの被曝線量が推定できるので，従事者への教育にも有用であると考えられる．

198　マルチスライスCT画像を用いたWeb版X線解剖電子教科書の試作

名古屋大学医学部保健学科　中川真由美，津坂昌利，橋本真規子
水野千陽子，伊勢可奈子，多田昌代，遠地志太，金澤寛明
名古屋大学医学部附属病院・放射線部　三宅良和，河村美奈子
阿知波正剛，山口　宏

【目的】マルチスライスCT画像を用いて画像解剖を学習するためのWeb版電子教科書を試作する．
【方法】東芝製マルチスライスCT Aquilionにより撮影した1mmスライス，約1,600枚の健康人ボランティアの全身画像データをDICOMフォーマットで転送し，Apple Macintosh とDICOMビュワー（POP-Net Pro）を用いて画像を選択し8bit JPEG画像で保存した．この電子教科書には，『解剖名学習モード』と『画像解剖モード』という二つの学習モードを用意した．解剖名学習モードは，画像とともにそのスライスにおける代表的な臓器の解剖名が同時に表示される．画像解剖モードは画像上にマウスを置くと解剖名が表示されるようにした．これにはHTMLとクリッカブルマップ技術を用いてWeb上で表示できる形式でデータを作成した．
【結果】近年診療放射線技師にも臨床画像を読影できる能力が求められている．そのためには正常解剖を理解する必要がある．本研究はパソコンとインターネット技術を用いて，実際のCT画像を見ながら画像解剖学を学習できるシステムの構築を目指した．

199　Webでアクセスできる骨X線撮影法と画像解剖学電子教科書の試作

名古屋大学医学部保健学科　水野千陽子，津坂昌利，伊勢可奈子
中川真由美，橋本真規子，智原大郎，日比野幸子，本間光彦
田宮　正，田伏勝義
名古屋大学医学部附属病院・放射線部　近藤智昭，勝　利彦，山口　宏

【目的】Webでアクセス可能な学生のためのX線撮影法と画像解剖学の電子教科書を試作する．
【方法】骨X線撮影法において，ポジショニング，患者の生殖腺防護法などの実際を各撮影法ごとにディジタルカメラで撮像した．その時FCRによって撮影されたX線画像をDICOMフォーマットでパソコンに転送することによってディジタルX線画像データを得た．これらの画像を用いて，Web上で観察できる電子教科書を作成した．
【結果】学生は臨床実習において骨X線撮影法を修得するが，実際の撮影法と撮影された画像を対比してCRT上に画像表示し，併せて画像解剖学について学習できるような電子テキストを製作した．このテキストはCRT上で観察できることから，印刷媒体に比べて画質も良好で，パソコンとWebブラウザを用いることから操作も容易で教育的効果の高いシステムである．

200　病院におけるヒーリングアートの検討

大阪市立住吉市民病院・放射線科　泉谷信行
大阪市立総合医療センター・中央放射線部　池田茂信

【目的】最近の医療施設は，より快適な空間を実現するためにさまざまなヒーリングアートが施されている．大阪市の市民病院４施設でも，取り組みをみることができる．しかし，その現状は確立されたものばかりとはいえない．そこで，総合医療センター中央放射線部において「個人における癒し」「病院における癒し」に関するアンケートを実施した．その結果，病院のアートについては，芸術品などよりも広々とした空間や音楽など，無形なものがより重要視されるという結果となった．そこで，「病院におけるヒーリングアート」とは本当に芸術品よりも空間的な無形のものなのか，それは興味深いものとなった．そこでわれわれはその疑問点を糸口に，ヒーリングアートを見つめ直すための活動をはじめたので報告する．
【方法】この活動は，放射線部門にとどまらず病院全体で取り組む必要性があることから，私たちは，可能な限り多くの職種の方々に呼びかけて活動することを提案した．アンケート結果の報告などを説明し，多部門からの同意を得たうえで活動に参加していただくこととなった．そして，会議では個々に感じる問題点を列挙し，そのなかから可能であるものから具現化していくこととなった．
【結果】この活動は「患者様が求める，病院として求められるヒーリングアート」とはどのようなものかを検討していくことを第一の目的とした．また，医療従事者の対応がアートを引き立てる要因であると考えているので，接遇向上も検討課題とした．活動の第一段階としては院内のアートをまずは理解してもらうことを重視し，医療センター内の「アートマップ」を作成することとした．
【まとめ】「アートマップ」を作成することで，外来部門を中心とする多数の美術品・作品名をはじめとする芸術品の意味を知ることができた．これは，何気なく見過ごしていた数々の芸術品を改めて理解できたと考えられる．今後は放射線部門においても「ヒーリングアート」は検査前などの患者さんとのコミュニケーションを円滑にするなどの有効活用も考えていきたい．そのためにも，活動は総合医療センターのみであるが，住吉市民病院でのBGMシステムの活用，十三市民病院においては平成14年度新規開設での美術品の設置等も考えられているだけにこの活動をさらに進め，各病院から活動に参加していただける有志も積極的に募っていきたいと考えている．

201　頭部T_1FLAIR法の基礎的検討－第１報　撮像条件の設定－

岩見沢脳神経外科・放射線部　飯渕宗己，藤原秀雅
GE横河メディカルシステム(株)　中川広純

【目的】今回0.5TMRI装置Signa contour/i(GE社製)のバージョンアップに伴い，新たにT_1FLAIR画像(T_1FI)が撮像可能となった．T_1FIとは脳脊髄液(CSF)などの自由水成分の信号を抑制しつつ，明瞭なコントラストのT1WIを得る撮像法である．そこで撮像条件を検討したので報告する．
【方法】① 撮像条件を以下のように変化させた時の健常成人頭部白質(WM)/灰白質(GM)のSNR・CNR，およびCSFの信号強度を測定した．・TR：1,000～3,500msec　・TE：min～36msec　・TI：400～1,100msec　・echo train length(ETL)：2～8　・band width(BW)：15.6～31.2kHz　② CSFファントム(乳酸リンゲル液)および健常成人のCSFにおいて，null point測定を行った．
【結果】① TRの延長に伴いWM/GMのCNR，CSF信号強度ともに高値を示した．TEが延長するとWM/GMのCNRが低下した．TIを短くすることによりWM/GMのCNRは高値となったが，SNRが低下する傾向となった．またETL・BWの変化に対してCNR・信号強度はほとんど変化しなかった．② null point測定においてCSFファントムではTI 745msec，健常成人頭部ではTI 775msであった．
【考察】WM/GMのSNR・CNR，CSFの抑制効果，およびルーチン検査として用いる撮像時間，スライス数を考慮し，TR2,000msec，TE18msec，TI775msec，ETL4，BW15.6kHzがよいと考えられた．T_1FIはWM/GMのCNRがT_1WIよりも優れており，占拠性病変や脳変性症等の描出に有効的であると思われる．今後は臨床例を重ね，造影効果を含めた有用性を検討していきたい．

202　マルチショットEPI FLAIRの基礎的検討

医療法人孝仁会釧路脳神経外科病院　千葉慎太郎，古川研治
大野文江，大西拓也，前原淳史，山本綱記，森本　守

【目的】FLAIR法は急性期，慢性期の病変の描出に有用な撮影法といえる．今回高速撮影法であるEPI法を用いたマルチショットEPI FLAIR法(以下，EPI FLAIR法)の基礎的検討したので報告する．
【使用機器】MR装置：Signa Horizon 1.5T(GE社製)，Workstation：AdvantageWindows3.1(GE社製)，ファントム：レゾリューウションファントム，DQA3ファントム(GE社製)
【方法】ファントムと健常ボランティアにおいて，EPI FLAIR法を施行しShot数(1～16)，TR(8,000～12,000msec)，TE(80～170msec)，マトリクス数(128～320)を変化させ撮影し，視覚的評価，空間分解能，SNRを検討した．
【結果】ファントムでは１ショットのときに歪みが大きくなり，8ショット以上にすると，歪みが減少した．TRが長くなるにつれてSNRはよくなっていたが，TEを長くするとSNRは悪くなっていった．空間分解能をADWのprofile curveにより評価するとTRでの変化はみられなかったが，TEでは110msecから分解能が低下した．視覚的評価であるが空間分解能はTRを長くするとよくなっていき，TEを長くすると逆に悪くなっていった．また，マトリクスを上げていくと画像にざらつきがみられた．ボランティアでも同様にショット数が１ショットのときは脳底部が大きく歪んだ．マトリクスは128×128でボケが目立ったが，320×320ではボケは目立たなくなった．しかし，ざらついた画像になった．視覚的評価であるがTRを長くすると鮮鋭度が増した画像になっていたがTEを長くすると逆に鮮鋭度の落ちた画像になった．
【結語】今回EPI FLAIR法を施行するにあたり，撮影条件を変化させることにより，最適条件を求めることができた．今後その条件を用いて，臨床に活用できるかを検討していきたいと思う．

203　FASE T_2plusによる短時間MR cisternographyの検討

名古屋大学医学部附属病院・放射線部　山川美里，櫻井康雄
早川紀和，榊原勝浩，堤　貴紀，山口　宏
(株)東芝医用システム社那須工場・医用機器システム開発センター
市之瀬伸保/東芝メディカル(株)　二宮綾子

【目的】FASE T_2plusによる短時間MR cisternographyの可能性を検討する．
【使用機器】東芝社製静磁場強度1.5T　VISART/EX Ver. 4.10，QD surface phased array coil
【方法】ボランティアを下記条件で撮影し，短時間MR cisternography(撮像時間：約90秒)を検討し，臨床評価する．

	TR	TE	ETS	shot	slices
A	3000	240	15	2	13
B	4000	240	15	1	20
C	2500	240	15	2	16
D	2000	240	15	2	20
E	1500	240	15	2	27
F	1000	240	15	4	20
G	3000	240	15	1	27
H	5000	250	12.5	1	40
I	4000	241.6	15.1	4	40

FOVはすべて16cm×16cm．その他の条件は，A～GはT_2plusオン，

matrix：512×224，slice thickness：1.6mm，HはT2plusオフ，matrix：256×256，slice thickness：0.8mm，IはT2plusオフ，matrix：512×512，slice thickness：0.8mmである．
【結果および考察】CSFと小脳とのCNRはA，B～Gの順で高く，撮像時間およびimage数の補正を行うとBが高く，次いでA，C，D群の順であった．CNR，撮像時間，image数およびT2blurを考慮し，条件Dを採用した．撮像時間90秒でも聴神経腫瘍の検出は可能である．

204　外転神経撮像の初期検討

順天堂大学附属順天堂医院・放射線部　平山雅敏，濱崎　望
同・脳神経外科　遠藤利孝
東芝医用システム那須工場　槙田淳一，金沢　仁

【目的】外転神経は脳神経のなかで最長の走行であるため，神経疾患のなかでの障害は最も多いとされている．しかし神経径が極めて細く，さまざまな走行，角度なため，連続で描出することは極めて困難である．今回，外転神経の脳槽部の描出について撮像手技，および条件の検討を行った．
【方法】撮像条件の検討では，3D撮像可能なT2強調コントラストの撮像法であるFASE FSE FISPを使用し，FASE法については，縦磁化の回復を促進するT2plusも加え，pvaファントムを用いて解像力，SNRについて検討を行った．各撮像法をボランティアにて視覚評価を行った．外転神経の描出の検討を，ボランティアにおいて撮像角度の検討を行った．視覚評価および，撮像角度の検討は，脳神経外科医，放射線科医，放射線技師，数名により行った．
【使用装置】MRI装置：東芝製VISART EX1.5T，使用ファントム：pvaファントム（日興フアインズ工業製）
【結果】シーケンスの検討では，解像，SNRで通常の3D-FSEが一番優れていた．FASE（FSE）T2plusの4shotは，若干SNRが下がるものの，解像力には問題ないため，通常のFSEに比べ短時間撮像が可能なことから，臨床には有用性が高いと思われる．また，3D-FASEでの比較的短いTEを用いることで，ボランティアによる視覚評価では，比較的良好な結果が得られた．解剖学的知見を元に，撮像手技（撮像角度）を工夫することにより，外転神経を明瞭に描出することが可能となった．

205　神経血管圧迫の診断における三次元合成画像の有用性

関東脳神経外科病院・放射線科　鈴木英二

【目的】従来，神経血管圧迫の診断には，MR cisternography（MRC）やMR angiography（MRA）の元画像より責任血管の同定を行っている．しかし，描出された画像から圧迫血管の有無は評価できるが，その原因血管となる動脈の同定は必ずしも十分とはいえない．そこで，神経と血管の三次元画像を個別に作成し合成することにより血管と神経の関係を描出し，微小血管減圧術の術前検査として有用性を検討したので報告する．
【方法】対象は，術前にMRCとMRAを施行した後，微小血管減圧術（三叉神経痛 4 例，顔面痙攣 2 例）を行った 6 例とした．三次元合成画像は，MRCより描出された神経をtrimmingし構成した三次元画像とMRAのsurface rendering画像を合成し描出し，同定された責任血管を術中所見と比較検討した．使用機器はPhilips Gyroscan Intera（1.5T），Easy Vision（R.4.3）である．
【結果】作成した合成画像より 6 例中 5 例に術中所見と一致した結果が得られた．特に，sandwich typeの所見は従来の描出法では同定が困難であったが，三次元合成画像では鮮明に圧迫血管を指摘でき，血管の変異や形態などの描出にも優れ術前情報として臨床的に有用であった．また，同時に患側以外の血管圧迫の有無も描出できるため無症候性の診断にも対応できた．
【考察】三次元合成画像を作成することより，神経圧迫血管の同定が可能となり術前診断の信頼性の向上が得られた．しかし，静脈による神経圧迫の診断には対処できないため，従来のMRCやMRAと併用して評価することが必要と思われる．

206　dual echo fast SPGRを用いたSATTIMの基礎的検討

横浜栄共済病院・放射線科　高橋光幸，荒田光俊，森　直彦
畑中千代，山之口稔

【目的と背景】SATTIM（simultaneous acquisition of T_1 and T_2* weighted images）は，肝特異性造影剤SPIOのSTUDYに用いられ，short TEおよびlomg TEを同時に撮影できるdual echo fast SPGR法によって撮像された画像より ① T_1×PD計算画像，② T_2*計算画像を求める方法である．今回われわれはdual echo fast SPGRのパラメータであるFAとTRを変化させ，T_1×PD計算画像，およびT_2*計算画像に与える影響をファントム実験で検証する．
【方法】ファントム：腫瘍モデル 1%agarose，肝臓モデル：0.1，0.25，0.5，1.0mmolのFerumoxidesに1%agaroseを加えたもの．使用機種：GE-YMS 1.0T Signa MR/i Hispeed ver8.3M5，画像処理：functool2000を用いた．撮像シーケンス：dual echo fast SPGR
(1)dual echo fast SPGRのFAを30度，60度，90度と変化させて各ファントムを撮像する．得られた画像から各計算画像を作成し，信号強度を測定する．
(2)dual echo fast SPGRのTRを50，100，150，200msと変化させ各ファントムを撮像する．得られた画像から各計算画像を作成し，信号強度を測定する．
【結果】(1)T_2*計算画像：FAを変化させても信号強度の変化はみられなかった．T_1×PD計算画像：FAを変化させると信号強度は変化した．1%agaroseにおける各ファントムの相対信号強度はFA90度が高かった．(2)T_2*計算画像：TRを変化させても信号強度の変化はみられなかった．T_1×PD計算画像：FAを変化させると信号強度は変化した．1%agaroseにおける各ファントムの相対信号強度はTR200msが高かった．
【考察・まとめ】TRおよびFAはT_1×PD計算画像に影響を及ぼし，T_2*計算画像に影響は及ぼさなかった．T_1×PD計算画像はFA90度において腫瘍モデルとのコントラストが一番良好であることから，SATTIMを得る至適なdual echo fast SPGRの撮像条件は，TR200ms，FA90度であると考えられた．

207　SPIO（フェルカルボトラン）造影MRI検査至適撮像シーケンスおよびタイミングの検討

北里大学東病院　三宅　聡，尾崎正則，峯　健次，久保田勝巳

【目的】現在，肝特異性MRI用造影剤として，フェルモキシデスが臨床可能な造影剤として利用されている．今回，われわれは同様の肝特異性を持つMRI用造影剤フェルカルボトラン（第二相後期治験薬）を使用する機会を得た．フェルモキシデスは粒子径が大きく，マイクロフィルタを通し，点滴で30分以上かけて投与する．また肝硬変など肝機能の低下を来している患者には点滴終了後 2 時間をおいてからの検査であった．これに対し，この新しい造影剤は粒子径が62nmと小さく（フェルモキシデス：100～250nm），1 ショットで投与可能である．また，T_1緩和率はフェルモキシデス43msec-1ml-1に対し，25.4 msec-1ml-1，T_2緩和率はフェルモキシデス161msec-1ml-1に対し，151msec-1ml-1と報告されている．そこでこの造影剤の至適撮像パルスシーケンスおよび撮像タイミングの検討を行う．
【方法】治験の同意を得られた肝硬変の患者に対し，造影剤投与前にT_2WI，PDWI（呼吸同期）を撮像し，投与後15分，60分でT_2WI，PDWIを撮像する．また，7～8時間後同様に撮像を行う．撮像した画像より，正常肝および病変部にROIを設定し，signal intensityを測定し，time intensity curveを作成する．グラフより，至適撮像時間を推定する．また，CNRを算出し撮像条件の検討を行う．
【結果・考察】臨床例より正常肝を各時間ごとに測定しT_2の減弱がほ

ぼプラトーに達する時間は，肝硬変の有無にかかわらず15分前後であった．またPDWIについても同様の結果を示した．またCNRは，T_2WIに比べPDWIのほうが良好であった．これにより肝硬変を有する患者にも15分で撮像可能でありPDWIと組み合わせればCNRも良好な画像が得られる．フェルモキシデスでは大変時間を要した検査であったが，このフェルカルボトランを利用することにより検査時間の大幅な短縮が見込まれる．

208 SPIO(フェルカルボトラン)造影MRI検査至適T_1コントラストの検討

北里大学東病院 尾崎正則，三宅 聡，峯 健次，久保田勝巳

【目的】現在，肝特異性MRI用造影剤として，フェルモキシデスが臨床で使用されている．今回，われわれは同様の肝特異性を持つMRI用造影剤フェルカルボトラン(第二相後期治験薬)を使用する機会を得た．しかし，T_1緩和率はフェルモキシデス43msec-1ml-1に対し，25.4 msec-1ml-1，T_2緩和率はフェルモキシデス161msec-1ml-1に対し，151msec-1ml-1と報告されており，陽性造影剤として利用する場合，フェルモキシデスの至適撮像シーケンスよりもさらにT_2*の影響の少ない撮像シーケンスが必要と考える．そこで，ファントムを用いて撮像シーケンスを検討，またフェルモキシデスとの比較をしたので報告する．

【方法】1%agaroseに0.04mM～2mMで調整したフェルカルボトラン(ゲル化したもの)のファントムを用い，fastSPGR法にてTRを150～50ms，TEを1.5～6ms，FAを60°～120°と変化させ撮像を行い，その信号値からSNR等を求めた．また同条件で撮像したフェルモキシデスのデータと比較検討した．

【結果・考察】ファントム実験の結果から，fastSPGR法によるT_1強調画像ではflip angleによらずTE=1.5msで良好な結果が得られた．またフェルモキシデスと比較したところ，フェルカルボトランのほうが，フェルモキシデスよりもTEを短く設定したほうがよいと思われた．TRに関してはTRが150msのほうがSNRの良好な画像が得られ，またコントラストもflip angleを大きくすることで保たれていた．

209 肝細胞癌経皮的局所治療後，3D- FE EPIの至適撮像条件の検討

順天堂大学付属順天堂医院・放射線部 浜崎 望，平山雅敏
(株)東芝医用システム社・那須工場 槙田淳一，葛西由守

【目的】肝細胞癌に対する経皮的局所治療は，前治療としてTAEを行うことにより治療効果が増強されると報告されている．その際，TAE後腫瘍残存部の評価と同部位への正確なアプローチが必要となる．今回われわれは腫瘍残存部の評価を高分解能3D- FE EPIを用い至適撮像条件の検討を行ったので報告する．

【方法】使用装置は東芝VISART-EX．ファントムを用いて3D-FE EPI(PE,SE方向にマルチショット化)をFOV=35×35固定，マトリクス256×256，TRはショット数により可変，脂肪抑制パルス付加などの条件下，1)フリップ角，2)ショット数，3)スライス枚数(カバレージ)などのパラメータの最適化を行った．また，4)歪みについても検討する．

【結果】ファントム評価では，3D-FE EPIにおいてフリップ角40度，ショット数30前後，スライス枚数20枚以上にて画像歪みも少なく，良好な画像が得られた．これらの条件を肝臓撮像に用いることで，スライス厚 2mmでの造影ダイナミックにおける臨床評価が可能となった．

210 小児MRI検査における改良型CT用小児固定具の検討

埼玉医科大学付属病院・中央放射線部 安江章則，吉田 正
星野孝之，廣川隆史，水野裕子，船越伸顕，橋本利恵子，宮前悦子

【目的】第57回総会において，われわれは，睡眠剤にCT用小児固定具を併用することで体動抑制と画像への影響が抑制可能なことを報告した．今回，前回問題となった点を考慮した，改良型の小児固定具(以下，新固定具)を作製し，前回(以下，旧固定具)との比較検討を行ったので報告する．

【検討項目】① 小児の体型による固定具サイズ，② 固定具の形状，固定力，安定性，③ 固定具有無による騒音測定と入室から検査開始までの時間測定

【結果】① 新固定具は長軸77cm，頭部65cm，胸部80cm，切り込み部15cmとして作成した．② 新固定具は従来の半分の厚さで，内部に仕切を設け，互いに位置をずらして2枚重ね，さらにシートで覆った．また，綿のカバーを作り，固定用にマジックテープを縫い付けた．③ 騒音測定は固定具なしが，T_1，T_2強調撮像時で78.2dB，74.2dB，拡散強調撮像時で88.2dBであった．一方固定具ありが，おのおの68.9dB，68.4dB，81dBであった．検査開始までの時間は，固定具有無の各平均が2分32秒，4分10秒であった．

【考察】① 今回，小児の体型を計測し，サイズの検討を行い，頭部，胸部，長軸とも各平均値よりおのおの+25cm，+35cm，+15cmとし，切り込み部分は+6cmとした．② 新固定具は内部を格子状に仕切りビーズの偏りを防ぐことで，固定力の均一化が図られた．また，シート地の冷たさと破損などの保護を考慮して綿カバーで覆い，これにマジックテープを付けることで，固定力，安定性の向上，および1人でのセッティングが可能になり，さらに綿カバーの交換で感染防止にも有効と思われる．③ 固定具の騒音低減効果は，平均7.5dBであったが，言葉の周波数領域に一致した2～4 kHzに低減効果があるため，それ以上の効果が期待された．入室から検査開始までの時間差は，1分38秒と，固定具による，短時間化の現れと考える．

【まとめ】旧固定具の問題点を考慮して作成した新固定具は，サイズ，形状，固定力，安定性など一段と向上したものとなり，這い出しによる寝台からの落下事故の防止が可能で，安全性からも有用と考えられた．

211 試作膵臓用アレイコイルの評価 第3報－撮像条件についての検討－

国立がんセンター中央病院 稲垣 明，藤田智之，村上 勉，渡邉裕美
(株)東芝那須工場・第4技術部 濱村良紀

【目的】膵臓描出を目的とした専用コイルをメーカ協力のもと考案し，第28回秋季学術大会において膵臓専用アレイコイル2号(以下，2号)のコイル特性について報告した．本コイルは，前後対向型の構造をしており，ボディアレイコイルよりも，信号雑音比(以下，SNR)が約1.3倍向上している．このコイル特性を踏まえて，今回，臨床において使用するにあたり撮像条件についての構築が必要となり検討を行ったので報告する．

【使用装置】東芝製1.5T MRI VISART/EX

【方法】現在，当院で使用されているボディアレイコイルの撮像条件を基準にして，ファントムを撮像し得られた画像からSNRを求めた．次に2号も同じ条件でスライス厚を変化させて撮像し得られた画像からSNRを求めた．同様にして，撮像領域(以下，FOV)，マトリクスサイズを変化させて撮像しSNRを求め，ボディアレイコイルと比較した．

【結果・考察】2号は，ボディアレイコイルよりも，SNRが高いため，スライス厚を薄くすることが十分可能であると考えられる．また，FOV，マトリクスサイズに対しても同様なことがいえる．ある特定の撮像条件においては，パラメータ変更に限界があり，シーケンスの改善が必要だと思われる．

212　試作膵臓用アレイコイルの評価　第4報－臨床画像の検討－

国立がんセンター中央病院　藤田智之，稲垣　明，村上　勉，渡邉裕美
(株)東芝那須工場・第4技術部　濱村良紀

【目的】膵臓用アレイコイルは，画質向上による膵臓癌の早期発見を目標としメーカ協力のもと試作されたコイルである．膵臓用アレイコイル2号はファントム実験で1号およびボディアレイコイルよりも信号雑音比(以下，SNR)に優れており今回，健常ボランティアにて基礎実験を元に撮像条件における膵臓描出の違いを比較検討したので報告する．

【使用装置】東芝製1.5T MRI VISART/EX

【方法】健常ボランティアをボディアレイコイルと膵臓専用アレイコイル2号にて撮像条件を変えて撮影し膵臓実質部の比較をする．撮像条件は，呼吸停止下でFSE(T_1・T_2)・FEにおいてスライス厚・撮像領域・マトリクスサイズを変化させ撮像し膵臓実質部のSNRを求める．膵臓描出能においては，10名による視覚評価を行う．

【結果】膵臓用アレイコイル2号は，ボディアレイコイルよりも膵臓実質SNRがほとんどの撮影条件下で高い値を示した．視覚評価においても膵臓用アレイコイル2号が優れており，特に拡大撮影，スライス厚を薄くした条件下では評価が高かった．

【結語】膵臓専用アレイコイル2号により膵臓の画質向上は図れたが，膵臓癌早期発見可能までには今一歩である．今後もコイルの改良や撮像条件の検討を続けていきたい．

213　試作膵臓用アレイコイルの応用－骨盤内微小リンパ節の描出－

国立がんセンター中央病院　藤田智之，稲垣　明，村上　勉，渡邉裕美
(株)東芝那須工場・第4技術部　濱村良紀

【目的】当院では，直腸癌の術前患者に対し病変部とリンパ節や神経との関係把握の目的で高精細直腸CTを施行している．今回われわれは，試作膵臓用アレイコイル2号を用いて直腸MRIを施行しCTと比較検討したので報告する．

【使用装置】東芝製1.5T MRI VISART/EX，東芝製CT X-Vigor

【方法】直腸癌術前患者に対し直腸CTと同日に直腸MRIを施行する．撮影条件：CT 120kV 250mA ビーム幅3mm テーブル移動5mm 造影(+)　撮影後，1mm再構成　バリエリア1.5倍　MRI 2DFSE T_2WI ST3mm FOV15cm マトリクス160×256 造影(−)　撮像画像よりフィルムおよびMPRにて描出能の比較をする．

【結果】直腸MRIは体軸方向分解能でCTにやや劣るもののコントラスト分解能ではCTよりも良好であった．CT画像と同様に微小リンパ節，神経を描出することが可能であった．

【考察】直腸MRIはCTと同等の描出能を持ち，被曝や造影剤副作用の危険性を伴わない分，有用であると示唆された．

214　moving bedによるwhole-body MRIの検討－乳癌骨転移検出について－

東京慈恵会医科大学附属病院・放射線部　稲垣公俊，西川数幸
柴田公望，岸　孝幸，北川　久，春原信雄，中村宣男

【目的】悪性腫瘍の骨転移など，広範囲にわたる検索は骨シンチグラフィが一般的であるが，MRI撮像シーケンスの高速化に伴い，広範囲を短時間かつ高分解能で画像化することが可能になってきた．そこで今回われわれは，moving bedを用いwhole-body MRIによる骨転移検出を検討したので報告する．

【方法】Siemens社製 MAGNETOM Symphony 1.5T，body coilを使用．頭部から膝部までを3区域に分けSTIRで冠状断像を得た後，頭部から骨盤を2区域に分け全脊椎を中心にT_1Wl(SE)で矢状断を撮像した．撮像時間は18分である．

【結果・考察】moving bedを用いることにより，短時間でwhole-body検査が施行でき，ルーチン検査として有用である．また，骨シンチグラフィでは検出されず，MRI検査のみで検出される症例もあり，診断に有用な画像を提供することができた．

215　磁気共鳴画像法における繰り返し時間による信号対雑音比の調整の試み

北里大学大学院・医療系研究科　鈴木　保
北里大学医療衛生学部　池田俊昭，桜井清子

【目的】磁気共鳴画像法(以下，MRI)でのルーチン検査においてスライス厚を薄くしたり，撮像範囲(以下，FOV)を狭める等の高分解能画像の追加撮像を指示されることがある．しかし分解能を上げただけでは信号対雑音比(以下，SNR)が低下するのでそれを補う必要がある．SNRを上げるために最もよく用いられるのが信号加算回数(以下，NEX)を増やすことである．しかしNEXは撮像時間に比例しているのでSNR補償のためにNEXを増やすことは検査時間が長くなってしまうという問題がある．一方繰り返し時間(以下，TR)がSNRに影響していることは以前から知られているがSNRの調整には使われていない．本研究ではTRとSNRの関係式を導出し，さまざまな撮像条件変更の際にTRがSNRの調整に使えるようにすることを目的とした．

【方法】SNRは頭部用受信コイルに自作したSNR測定用ファントムを用いて差分画像法で測定した．TRは100msから1,500msまで変化させ，それ以外のパラメータは一定とし，TRとSNRの関係式を導出した．また関係式の有効性を検証するために撮像条件の変更を想定し，変更前の画像と同一のSNRとなる撮像条件を得られた関係式で求め，その撮像条件で分解能ファントムを撮像し，目的とするサイズのピンが見えるかどうかで評価を行った．

【結果】測定結果からSNRはTRの一次式で表され，相関係数は0.991であった．検証の結果，関係式から求められた撮像条件で撮像された画像のすべてで目的とするピンが確認され，SNRを下げた条件の画像では確認できなかった．

【考察】本研究の結果からTRをSNRの調整に使うことができるという可能性が示された．

216　MR画像のSNR測定に関する基礎的検討

京都市立病院　小倉明夫，宮井　明，前田富美恵
洛和会音羽病院　井上博志/桂病院　本郷隆治，福武弘之

【目的】MRIの評価において，SNRは最もよく使用される評価法である．しかし，その評価法は数種類存在し，使用法が不適切な場合は，過った結果を導き出しかねない．そのため今回，代表的なSNR測定法に対し，その特性を検討した．

【方法】ファントム測定を目的とした代表的なSNR測定法として，ファントム内の関心領域の平均信号値と雑音から測定する方法と，雑音を差分画像から測定する方法(NEMA法)，雑音をファントム外の空中から測定する方法の三つの方法に関して，関心領域の大きさの依存性も含め，比較を行った．ファントム撮像の積算回数とスライス厚を変化させて，理論上のSNR値と各測定法によるSNR測定値の誤差を検討した．

【結果】理論値と最もよく一致したのは，差分画像からの雑音を使用するNEMA法であった．しかし，臨床の装置に附属のサブトラクション処理は，マイナス値をゼロに変換するものもあり，その場合には補正計算を行った数値を使用することが必要となる．その補正計算式を検討した．また，差分を用いない関心領域の雑音から測定する手法はシェーディングの影響を受けるため，関心領域の大きさにSNRが依存する結果となった．加えて，ファントム外に関心領域を設定し，雑音を測定する方法は簡便法としては優れるが，精度的に問題があり関心領域の設定位置に影響があった．

【考察】ファントムを使用したSNRの測定法としては，差分画像の雑音を使用する方法が最も精度が高い結果となった．しかし，本法に

装置附属の差分処理を使用する場合には，真の差分が得られているか確認のうえ，得られていない場合には補正計算が必要である．

217　SCIC(surface coil intensity correction)フィルタの性能評価 −1 対比較法による視覚的評価を用いて−

大阪警察病院・放射線技術科　清本昌義，佐々木次郎，藤岡忠雄
四戸　徹，多賀井進，富永　聡，東出敏明

【目的】0.5T MRI装置にて，従来使用していたイメージフィルタに追加して，SCICフィルタ機能が装備された．臨床で使用するにあたり，その性能を把握し，適正に使用しなければ従来の画像情報を損なうおそれも十分にあるといえる．そこで，われわれは視覚的評価を用いて，部位別，および患者別のSCICフィルタの性能評価を行ったので報告する．
【使用機器】0.5T MRI 装置：Vectra Contour(GEYMS)，Dry Imager：Kodak Dry View 8700
【方法】① 視覚評価する画像の作成：0.5T MRI 装置にて撮像した臨床画像に対してそれぞれのフィルタリングを行い，Dry Imagerにて出力した．② 視覚評価：10段階の評定尺度を持つ1対比較法を用い，技師 5 人によりフィルム上で視覚評価を行った．③ subtraction像の作成および評価：フィルタリング後の画像から原画像を減算することにより，フィルタリングによる原画像への影響を評価した．
【結果および考察】視覚評価の結果に関して，フィルタの強度，画質ともに類似した形態であり，これによりフィルタの強度が画質を左右する因子の一つであるといえる．画質に関しては女性骨盤T1強調像(sagittal)が最も低い結果となった．これはフィルタリングにより偽像を形成しているのが原因で，誤診の元になるアーチファクトが評価を下げた．部位別，患者別のsubtraction像の評価では，フィルタリングにより原画像の情報を劣化させている部分があることが分かった．
【結語】SCICフィルタはバックグラウンドの操作が加わったことで従来のフィルタと性能を大きく変えており，その性能を理解し，撮像部位および患者により使い分ける必要があった．

218　refocusing pulseのflip angleが画像に及ぼす影響

奈良県立医科大学附属病院・中央放射線部　野儀明宏，笠井亜須佳
土井　司

【目的】第57回総合学術大会にて，SAR低減のための撮像条件の検討として，refocusing pulseのflip angleを変化させ画像に与える影響について検討を行った．今回はマルチスライスにおけるスライス間隔と，ファントムのT_1値，T_2値の違いに対する信号強度の変化にて検討を行った．
【方法】① T_1値，T_2値の異なる数種類のファントムを用い，T_1，T_2値の変化に対する，refocusing pulseのflip angleと信号強度の関係と，各ファントム間のコントラストを求めた．② マルチスライスにおけるスライス間隔と，refocusing pulseのflip angleを変化させたときの信号強度の関係を求めた．撮像sequenceは，spin echo法，turbo SE法，HASTE法にて行った．
【結果】T1値が長くなるほど，refocusing pulseのflip angleを小さくしたときの信号強度低下は大きくなった．スライス間隔の変化による信号強度の変化はみられなかった．
【考察】T_1値，T_2値により信号強度低下の度合いは変化するが，マルチスライスでのスライス間隔が問題となる誘発エコーによる信号強度変化はみられず，臨床上問題になる信号強度変化はないものと考える．

219　EPIシーケンスにおける定常状態到達時間の検討

(株)国際電気通信基礎技術研究所・ATR脳活動イメージングセンタ
島田育廣，藤本一郎

【目的】functional-MRIではボクセル値の信号変化を数%のレベルで比較することから，全スライスデータにわたる信号値の時間安定性が重要となる．シングルショットEPIのようなシーケンスで繰り返しスキャンを行う場合，スキャン開始直後のデータはフラッシング現象による高輝度化を生じ，信号値が定常状態に達するまでには複数回の連続スキャンが必要となる．そこで，シングルショットEPIシーケンスにおける画像信号の経時変化を，撮像パラメータの変化とともに検討した．
【方法】島津Marconi社製Magnex ECLIPSE，1.5Tにて，パラメータを変化させたFE型シングルショットEPIシーケンスを用いてファントムの撮像を行い，緩和時間，信号強度およびSNRの変化を測定し，同条件のシミュレーション結果と比較した．
【結果】1．連続スキャンにおける信号の定常状態到達にはTR，縦緩和時間，励起回数の 3 因子が関与する．2．TR>>T1の条件下では信号強度ならびにSNRに大きな経時変化は認められなかった．3．TRがT1値に近い，もしくはTR<T1の場合，定常状態までに複数回のスキャンを要した．
【考察】目的部位のT_1値が長い場合や，event relatedのようにTRが極端に短くなる実験デザインでは，信号が定常状態に達するまでに多数回のscanが必要となる．さらに，これらをシミュレーションによって近似する際には，flip angleが 0 度および90度近傍では誤差が大きくなるため，スキャンパラメータの決定には，これらの要素が十分に考慮される必要がある．

220　MRパラメータの臨床応用への検討

GE横河メディカルシステム(株)・技術開発センターMR研究室
松田　豪

【目的】現在の人MR検査はおもに画像コントラストに依存した診断が主体となっている．MR導入当初には定量的緩和時間情報を何とか診断情報に使えないかと努力していたが，組織間の差に対し緩和時間はあまり特異性を持たなかったこと，比較的長い測定時間で行ったために，その精度や分解能などに問題があり，有意な情報が得られなかったことがその要因と考えられる．そこで現在のMR装置の性能とシーケンスの工夫を応用することで，再びこれらMR固有の情報を引き出し，検討する材料を引き出すことを目的とした．
【方法】MR固有の情報には緩和時間や磁化密度，拡散係数などさまざまある．これらすべてを対象とすることは難しいため今回は比較的古典的なプロトンの縦緩和，横緩和そして密度を画像化することを試みた．これらのパラメータを 1 回のスキャンで得ることは不可能であるため，横緩和を測定し，次に縦緩和を測定，その結果から密度を画像化した．測定誤差を低減させるために緩和時間測定には数点の測定を行い，しかし検査はなるべく高速に撮影するために，EPI法を用いた．すべての測定時間は約 2 分であった．画像処理にはオペレーションコンソールに備え付けの解析ソフトウェアを用いた．
【結果】比較的良好な緩和時間画像を得ることができた．ただしEPI法を用いているために画像歪みの問題がある．また本方法での測定精度については検討が終了しておらず，定量値を考察するためには必要と考える．
【結論】今回のMRのパラメータが臨床にどれだけ役立つかは，今後の検討課題である．しかし画像コントラストで診断に寄与できている以上，その定量的な固有情報は必ず意味を持つと考える．

221　膵管の描出を目的としたSSFSE法の基礎的検討

船橋市立医療センター・放射線科　浦田　融，宮崎孝行，野々下浩治

【目的】half-Fourier法を用いたsingle shot fast spin echo（SSFSE）法は，MRCPを呼吸停止下に撮像可能で現在一般的に用いられている．今回，膵管の描出能を向上させるために，FOVを一定にして実効TEを変更することが可能になったSSFSE法を用いて検討を行ったので報告する．

【使用機器】Signa MR/I 1.5T v8.3　ファントム　baby oil，蒸留水

【方法】receive BWを12.5kHzから62.5kHzまで変化させ，実効TEを100msからmaximum TEまでシステムが可能な範囲で設定しファントム撮像を行い，コントラストおよびCNRを測定した．また，同様の条件によるボランティア撮像にて膵管の描出を確認した．

【結果および考察】1．実効TEが延長するほどコントラストおよびCNRは高くなった．2．baby oilの信号強度は実効TEが400ms以上で，蒸留水の信号強度はmaximumTEで低下する傾向であった．3．ボランティアによる膵管の描出は，実効TEが短縮するほど，またmaximumTEで不良となった．実効TE短縮による膵管描出の低下は周囲軟部組織とのコントラストの減少が，maximumTEでは膵管の信号強度の減少が原因と考えられる．

【結語】MRCPは実効TEを長く設定したheavy T2撮像が要求されているが，膵管を描出するためには，maximumTEを選択するより，周囲軟部組織とのコントラストが適切になる実効TEを選択することが好ましい．

222　FRSSFSE（fast recovery single shot fast spin echo）を利用したMRCP－MRCPの画質改善と検査時間の短縮について－

日本医科大学付属病院・放射線科　岩崎　淳，土橋俊男，森　克彦
鈴木　健

【目的】single shotのfast spin echo 法（SSFSE）を使用するMRCPは，飽和効果の影響が大きいため画像加算回数（NEX）は基本的に１回である．今回われわれは，SSFSEにfast recovery法（FR：echo data収集後に180°–90°pulseを印加して，残留横磁化成分を強制的に縦磁化に戻す手法）を利用し，NEXを複数回にすることによるSNRの改善と，multi angle法を利用した検査時間の短縮について検討を行ったので報告する．

【方法】① ファントムおよびボランティアにて，FRSSFSEのTRとNEXを変化して，SNR，画像コントラストを比較した．②①の検討で求めた最適条件を使用し，NEXの増加によるSNRの改善および，multi angle法を利用した検査時間の短縮について，SSFSEとの比較を行った．使用装置は，GE社製Signa CV/i1.5Tである．

【結果】NEXの増加およびTRを長くすることにより，SNRは上昇した．蒸留水を用いたファントムの検討では，TR=8,000ms以上ではmulti angleを使用してもcross-talk現象は認められなかった．multi angleを使用することにより検査時間の短縮が可能であった．

【考察】残留横磁化成分を強制的に縦磁化に戻すFRを使用することにより，NEXを複数回にしたSNRの改善法が使用可能である．これは，高分解能化によるSNRの低下を改善する方法として有用と考えられる．また，TRを長く設定することによりスライスが重なる部分に発生するcross-talk現象を防止でき，１回の位置決めでmulti angle法を利用して複数のスライスを設定することも可能であり，検査時間の短縮が可能である．

223　小児3D MRCPの試み

名古屋大学医学部附属病院・放射線部　櫻井康雄，早川紀和
榊原勝浩，山川美里，堤　貴紀，山口　宏
（株）東芝医用システム社・那須工場医用機器システム開発センター
市之瀬伸保/東芝メディカル（株）　二宮綾子

MRCPの撮影には，2D，3D法があり，2D法には，ある厚みを持ったスライスで撮影する方法（2D thick slice）と薄いスライスで多枚数撮影する方法（2D multi slice）がある．2D法は簡便であり，短時間撮影で，多方向，多枚数撮影可能であるが，CNR，SNRが低く，空間分解能には限界がある．一方，3D法はCNR，SNRが高く高空間分解能でMIP，3D画像処理など柔軟な後処理が可能であるが，長時間撮影であり呼吸性体動の制御が不可欠である．MRCPは2D，3Dおのおのの利点を生かした検査の施行が重要であるので，当院では2D thick slice法と3D法を用いている．さて，3D MRCPは呼吸同期の導入により間欠呼吸停止に比べ画像の安定性は向上したが，小児の場合は，呼吸数の多さにより空間分解能を落としてもdata acquisition windowが呼気安定時相より長くなり，良好な3D MRCPは得られなかった．

【目的】小児患者にmulti shot呼吸同期（3D法はmulti shotであるが3Dにおけるshot数は１スライスエンコード内の90°パルスの数とする）3D MRCPを試み良好な結果が得られたので報告する．

【使用機器】東芝社製静磁場強度1.5T VISART/Ex

【方法】FASE3Dを用い，shot数は4，TRは一呼吸とし，磁化回復のためT_2plusを併用した．

【結果および考察】multi shotに伴い腸管内の内容物によるアーチファクトの増加があるものの，TRを一呼吸とすることで撮影時間の延長なく比較的短時間（3〜4 分程度）で良好な小児の3D MRCPが得られるようになった．

224　T_2 plusによるMR hydrographyの基礎検討

香川医科大学医学部附属病院・放射線部　石森隆司，助石宙志
朝原正喜，楠原俊明/東芝メディカル（株）　山下裕市
（株）東芝那須工場　杉浦　聡

【目的】T_2 plusはデータを収集した後に，90°RFパルスを印加することで，強制的に縦磁化への回復を促す方法である．繰返し時間を短くしてもT_1，T_2の長い成分の信号を強めることができ，T_2強調撮像での時間短縮を図ることができる．水のようにT_2値が非常に長いものは，残留横磁化が多くなるため，縦磁化に戻される量も多くなり，信号強度も大きくなる．したがって，MRCP，MR cisternographyなどのMR hydrographyにおいて撮像時間短縮が期待される．今回，われわれはMR hydrographyにT_2 plusを用いることで画質の改善がみられるか否か検討したので報告する．

【方法】水，脂肪，白質にT_1，T_2値を調節した自作ファントムを使用し，shot数の変化および繰返し時間の短縮効果を検討した．さらに健常ボランティアにおいて撮像条件を変えて比較した．使用装置は，1.5T超伝導型（東芝製 VISART/EX）を用いた．

【結果】T_2 plusは時間短縮効果，SNの改善などを考慮し，比較した結果TR=4,000msecが最も効果的であり，T_2 plusを用いない場合のTR=6,000msecとほぼ同等の画質を得ることができた．さらに，健常ボランティアにおいては，T_2 plusを用いることによりSNの高い，薄いスライスの画像を得ることができ，神経の走行に合わせた良好なMPRの作成に寄与するものと考えられる．

225　SSFSE法によるGd-DTPAのT_2緩和短縮効果を用いたsingle-thick-slice MRCPの検討

磐田市立総合病院・放射線技術科　寺田理希，井上和康，大石哲也
菅沼千奈

【目的】SSFSE法のsingle-thick-slice MRCPは，膵胆道系の全体像を短時間で連続性よく描出することができる．しかし，TE1,000ms以上では膵胆道系のSNRが低下し，TEをそれ以下に設定すると肝静脈，門脈，胃腸粘膜等の高信号がback ground noiseとなり描出能を低下させる．そこで，Gd-DTPA使用時のT_2緩和短縮効果を用いたback ground noiseの軽減とthick-slice MRCPのプロトコルの適正化を目的に検討を行ったので報告する．

【方法】(1)基礎的検討として生理食塩水，オリーブオイル，T_2値の異なる各Gd-DTPA水溶液を用いたファントムを作成しSSFSE法のTE，thicknessを変化させT_2緩和短縮効果等をSNR，CNRにて検討．(2)臨床画像においてGd-DTPAを使用した場合にTE，thicknessを変化させ膵胆道系のSNR，back groundとのCNRを検討．(3)臨床画像においてGd-DTPA未使用時と使用時におけるMRCP画像をCNR，profile curveにて比較検討．
【結果】(1)TEを長くするほど各試料のSNRは低下した．しかし，Gd-DTPAの血中濃度に値するGd-DTPA0.1mmol/l水溶液(T_2値：約80ms)のSNRはTE約700ms以上で平衡状態となり生理食塩水とのCNRも大きな低下はなかった．thicknessは，厚くするほど全体にSNRは上昇しCNRは若干低下した．(2)TEは約600ms以上でback groundのSNRが低値となり，膵胆道系のSNR，CNRはTEを長くするほど低下した．(3)Gd-DTPA使用時では未使用時に比べて膵胆道系のSNR，CNRとも上昇して，back ground noiseのばらつきも大幅に減少した．
【考察】SSFSE thick-slice MRCPは，Gd-DTPAのT_2緩和短縮効果を用いることによりback ground noiseを大幅に抑制することが可能であり，TEの短縮やthicknessを増大することが可能であった．

226 MR hydrometryの基礎的検討

山梨医科大学医学部附属病院・放射線部 相川良人，熊谷博司
舘田良仁，佐野尚樹，新井誉夫，秋山三郎，佐野芳知
GE横河メディカルシステム(株) 椛沢宏之

【目的】MR hydrometryはMR画像を用いて，水の信号から液体量の推定を行う方法である．呼吸停止下での管腔内の水信号をきわめて強いT_2強調により画像化する方法は，上腹部においてはMR cholangiopancreatography(MRCP)として広く臨床応用されている．single shot系の撮像法の進歩により，単に管腔内の水信号の形態情報ばかりでなく，動態情報，機能情報をも得られるようになった．今回，管腔内の体液量の測定を目的としてMR hydrometryの基礎的検討を行った．
【方法】使用装置はGE社製Signa MR/i(1.5T)，およびAdvantage-workstation3.1，撮像シーケンスはsingle shot fast spin echo(SSFSE)を用いた．自作ファントムにより実際の水の量とMR hydrometryにより推定した量の相関について，水の量の変化，撮像条件を変えて測定する．
【結果】ファントムでの実験において，MR hydrometryにより推定した量は，実際の水の量に対して正の相関を示した．また水の量の増加に対しては直線性を示した．
【結論】今回の結果より，体幹部の管腔内液体量推定の可能性が示唆された．セクレチンを付加した膵液分泌量の測定等に臨床応用が可能である．

227 未破裂脳動脈瘤のGuglielmi's detachable coil(GDC)塞栓療法前のMRAによる血管内視像の有用性

金沢大学大学院・医学系研究科 山本敏信
金沢大学医学部保健学科 武村哲浩

【目的】脳動脈瘤のIVR治療に際して動脈瘤の形態や，周囲動脈との関係の把握は重要で，今回MRAおよびその血管内視像を施行し，それらの有用性をretrospectiveに評価した．
【対象および方法】MRAおよび血管造影が施行された未破裂脳動脈瘤患者6例7部位を対象とした．その内訳は中大脳動脈分岐部2例3部位，その他4部位である．また1部位はGDC治療が行えなかった．MRAは全例で3D-TOFを施行し，3例で造影MRAを追加した．このデータをSUN Workstation(GE社製Advantage Windows Ver3.1)に転送し処理を行った．MRAはhigh definition MIP，multiprojection volume reconstruction(MPVR)を行い，血管内視像はNavigation smoothを使い，適切な信号強度および視野角を設定し，周囲血管がすべて観察できるように，親動脈から動脈瘤をみた像，動脈瘤内から動脈瘤頸部をみた像，末梢動脈から動脈瘤をみた像を可能な限り得ることを試み，動脈瘤頸部のくびれ，動脈瘤自体もしくは頸部のごく近傍から分岐する血管の有無などMRAに付加する情報の存在を調べた．
【結果】7部位で動脈瘤頸部のくびれの存在を確認でき，治療不能の1部位では動脈瘤内から分岐する血管を確認できた．動脈瘤頸部近傍からの分枝がみられた1例では，慎重な治療操作にもかかわらずGDC治療後に血管支配領域の梗塞を来した．
【結論】retrospective studyであるがMRAおよびその血管内視像は動脈瘤と親血管との関係，周囲血管の分岐状態の把握に優れており，未破裂脳動脈瘤のGDC治療の術前評価に有用と考えられる．

228 3D MRAにSORSパルスを併用し頸部血管撮像における描出能の検討

東邦大学医学部付属大森病院・中央放射線部 大橋直樹，大久保卓史
小島治朗，菊池英夫/東芝メディカル(株) 松原智子，廣瀬久美子

【目的】頸部血管撮像法の一つである3D-TOF法について，描出能の検討を行った．
【使用機器】東芝製 1.5T MRI EXCELART(Pianissimo)
【方法】3D-TOF法について頸部動脈の撮像を行った際の描出能向上を目的として，静脈信号，背景信号の抑制に着目した．3D-TOF法に，Pre-Saturationパルス・SOR-STCパルスを併用した撮像を行い，描出能の比較検討を行った．
【結果】SORSパルスは，血流信号に影響を与えることなく，背景信号を除去することができ，同時に静脈からの信号を抑制することができる．最適化したSORSパルスを3D-TOF法と併用することにより，頸部血管の描出能を向上させることが可能であると思われた．

229 motiontrack coronary angioにおける撮像時間短縮の試み

東海大学医学部付属病院・放射線技術室 古川 友，室伊三男
池田 秀，田島隆人，原口信次

【目的】一般的にmotiontrack coronary angio (以下，MCA)は，撮像時間が長いことが問題となっている．今回われわれは，segment数とtracking windowの幅を変化させ，撮像時間が画像に与える影響について検討したので報告する．
【方法】検討する項目として，tracking windowを20mmで固定し，segment数を10，16，26と変化させたものと，tracking windowを5mmで固定しsegment数を同様に変化させたものを，健常人ボランティアを用いて比較した．
【使用機器】Philips社製 GYROSCAN ACS-NT PT 6000(1.5T)
【結果】tracking window 5mmと20mmでは，呼吸の動きによる画像の変化は認めなかった．また，segment数を16，26と変化させたが，心臓の動きによる画像上の有意差は認められなかった．
【考察】上記よりMCAの撮像時間短縮は可能であり，呼吸停止の困難な患者においても撮像が可能である．また，放射線被曝がないことから，小児冠動脈疾患(川崎病)の検査や，造影剤の使用が困難な患者等の検査も十分可能と考える．

230 小児における心大血管造影3D-MRA

岩手医科大学附属循環器医療センター・放射線室 平田洋介

【目的】小児の心奇形および大血管系の検査方法は従来，X線を利用した心臓カテーテル検査で行われている．カテーテル検査時には，抑制のために全身麻酔を施行したり，透視下でカテーテルを鼠径部から大動脈まで挿入するのでX線被曝と身体的負担が生じ患者にとって侵襲性の高い検査方法である．そこで今回，全身麻酔を必要とせず末梢血管から造影可能な低侵襲的検査方法の造影3D-MRAで小児の心大血管について検討を行った．

【使用機器】Signa Horizon Echospeed LX Ver.8.3m5(GE)，ソニックショット50(根本杏林堂)，Magnevist (SCHERING)，Pulse Oximeter Model 3500(MRE)
【検討方法】(1)造影3D-MRAの撮像パラメータの検討．(2)造影タイミングの検討．
【結論】造影3D-MRAはX線心臓カテーテル検査と比べ検査時間が短く，また末梢血管より鎮静剤を投与したり造影剤の注入を行うので患者の身体的負担が軽減された．3D-MRAは１回の造影検査で病変部が三次元で描出が可能になり多方向の画像で観察できた．以上の結果より造影3D-MRAは心大血管疾患には有用な低侵襲的な検査方法と思われる．

231　all gradients rephased FFE法を用いた非造影MRAの試み

倉敷中央病院・放射線センター　田渕　隆，光井英樹，森本規義
熊代正行，中田和明，高越浩一，中川　忍，古牧伸介，清野　隆

【目的】心臓MR cineの撮像法として知られる３軸すべてのグラディエントに対し位相補正を加えた高速FE法は高い信号強度を得ることができる．血液も例外ではなく，心臓MR cineにおいて明らかにされている．今回われわれはこの撮像法を用いて，腎動脈を目的とした非造影MRAの可能性について検討した．
【方法】この高速FE法(balanced FFE)の最適条件を，ファントムおよびボランティアにて，1．flip angle (FA)，2．脂肪抑制，3．k-空間への充填方法，を検討項目として求めた．また，臨床において造影MRAと併用し，描出能について検討した．
【使用装置】PHILIPS Gyroscan Intera
【結果】1．今回，TR/TEは，流れ，動きを考慮して装置の許す最短値とした．2．FAは大きくなるほど信号強度は向上するがSARを考慮して60度とした．3．細い血管の描出には脂肪抑制が必須であった．脂肪抑制法として1-1 binomial pulseを用いた水選択励起法を用いた．4．k-空間への充填方法は，セントリックオーダでは血液信号のムラとゴーストがみられたため，脂肪抑制併用時においてもリニアオーダとした．以上より臨床応用する撮像条件をFOV 350mm/TR 3.5/TE 1.75/FA 60/slice 5mm/–2mm gap 36枚，脂肪抑制併用時：FOV 350mm/TR 6.4/TE 3.2/FA 60/slice 5mm/–2mm gap 36枚とした．5．臨床においては磁場の不均一による信号の劣化はあったが，造影MRAと同等の描出能が確認された．
【まとめ】balanced FFEは十分臨床応用可能であり，脂肪抑制法を含め，さらに検討することによりさまざまな部位への応用も示唆された．

232　SuperFASE法を用いた非造影下肢MRAの至適撮像法の検討 －第１報　FBI法とSPEED法の応用－

岡山光生病院・放射線部　小橋泰之，小野　敦，高田　悟，林由佳子
長町孝章，近藤且久，藤井 隼人

【目的】SuperFASE法を用いた下肢MRA画像において，動静脈分離能がより向上する方法を検討し，良好な結果が得られたので報告する．
【使用機器】使用装置－東芝社製 FLEXART/Hyper(0.5T)
【方法】FBI法にてTEを39，78，130，247，494msecに変化させ，位相方向H-Fで撮像を行った．次に同条件にて位相方向R-Lで撮像を行ない，得られた画像より，1)H-F方向の画像における拡張期と収縮期のsubtraction画像，2)R-L方向の画像における拡張期と収縮期のsubtraction画像，3)1)，2)のsubtraction画像をaddition処理した画像，をそれぞれ作成し，動静脈分離能について比較検討を行った．
【結果】すべての画像において，血流速度の速い主要血管描出能は，TE39msec，78msecで良好だった．血流速度の遅い末梢側血管描出能はTE78msec，130msecで良好だった．TE494msecでは血管描出能は優れていなかった．1)のsubtraction画像では，H-F方向に平走する主要動脈描出能は向上したが，同方向の末梢側動脈描出能は低下した．R-L方向に平走する末梢側動脈描出能は向上した．2)のsubtraction画像では，H-F方向に平走する主要動脈描出能は低下したが，同方向の末梢側動脈描出能は向上した．R-L方向に平走する末梢側動脈描出能は低下した．3)1)，2)のaddition画像では，H-F・R-L方向でそれぞれ描出不良であった血管像が明瞭に描出され，すべての動脈血管において描出能の向上が認められた．

233　脂肪抑制併用elliptical centric view orderingの基礎的検討

横浜栄共済病院・放射線科　高橋光幸，荒田光俊，森　直彦
畑中千代，山之口稔/杏林大学・放射線医学教室　高原太郎
GE横河メディカルシステム・技術開発センター　松田　豪

【目的と背景】頭頸部の造影MRAは3D-TOF SPGRにおけるelliptical centric view ordering(以下，ECVO法)を用いて撮像されている．従来ではECVO法と脂肪抑制パルスとは併用できなかった．今回われわれは脂肪抑制付加ECVO法の撮像が可能となったことから，ファントムを用いて脂肪抑制効果の検討を行った．
【方法】ファントム：サラダオイル，生食水，2mmol/lに調製したGd-DTPA 計 3 種．使用機種：GE-YMS 1.0T Signa MR/i Hispeed ver8.3M5．撮像シーケンス：irelliptic(3D-TOF SPGR法with ECVO法 with 脂肪抑制パルス)．脂肪抑制パルス：脂肪のみ選択的に–180度励起しTI時間待ったのちに撮像開始するSpec IR法．撮像パラメータ：TR/TE/FA 5.4/1.3/20°．TI：21～27msまで３種，t1 FAT10～260まで14種
①(a)irellipticの可変パラメータであるt1FATを変化させて，脂肪抑制効果の検討を行った．(b)irellipticの可変パラメータであるTIを変化させて，脂肪抑制効果の検討を行った．② conventional centric view ordering(以下，CCVO法)を用いた方法で同一条件(Spec IR法付加)で撮影し，画像を比較検討した．
【結果】①(a)撮像スラブ中心部におけるサラダオイルファントムの信号強度はt1FATが60msecで脂肪抑制効果が大きかった．(b)撮像スラブ中心部におけるサラダオイルファントムの信号強度はTIが21msecで脂肪抑制効果が大きかった．② 脂肪抑制併用ECVO法はSpec IR法を用いたCCVO法と比較して脂肪抑制効果は不良であった．また脂肪抑制併用ECVO法で撮像された画像は位相方向にアーチファクトを生じた．
【考察・まとめ】irellipticの可変パラメータであるt1FAT，TIを変化させることで脂肪抑制効果は変化した．したがって臨床に用いる際は撮像部位ごとに至適撮像条件を求めておくことは重要であると考えられた．irellipticは１回の脂肪抑制パルスを付加するため低周波成分においては脂肪信号が抑制されているが，高周波成分に向かって脂肪信号が回復する．したがって位相方向にアーチファクトが生じたのはk空間上での信号の不連続性のためであると推測された．臨床においても同様な現象が考えられるため注意が必要であると考えられた．

234　elliptic centric法における脂肪抑制(Spec-IR)の基礎的検討

日本医科大学付属病院・放射線科　土橋俊男，岩崎　淳，森　克彦
鈴木　健/GE横河メディカルシステム(株)　松田　豪

【目的】k-spaceの低周波成分からデータを充填するelliptic centric法は，造影剤を使用する3D-MRAにおいて多用されている．しかしながら，従来のk-spaceの充填方法と異なるため，高速脂肪抑制法(数回のTRに一度の割合で脂肪抑制pulseを印加する手法：Spec-IR)が使用できないという欠点がある．今回われわれは，elliptic centric法にSpec-IRの併用を可能にしたsequence(fast SPGR)を用いて，脂肪抑制効果について基礎的な検討を行った．
【方法】ファントムとして塩化ニッケル水溶液とベビーオイルを使用し，Spec-IR pulseの印加回数を変化して，両者の信号強度比(ベビー

オイル/塩化ニッケル水溶液)を比較検討した．また，Spec-IR法を使用したときの脂肪信号の理論式から，k-space上における脂肪の信号強度変化をシミュレーションした．使用装置は，GE社製Signa CV/i 1.5Tである．
【結果】ファントムにおける検討では，Spec-IR pulseを最初の１回だけ印加した場合においても，脂肪抑制効果が認められた．Spec-IR pulseの印加間隔が長いほど脂肪抑制効果が低下する傾向を示したが，25回のTRに１回の印加以上では大きな差は認めなかった．fast SPGRのflip angle(FA)が大きくなると脂肪抑制効果は低下した．
【考察】elliptic centricの場合，k-spaceの中心から徐々に周辺部分にデータを充填するため，低周波部分で多くのSpec-IR pulseが印加されるほど脂肪抑制効果が大きくなる．Spec-IR pulseの印加間隔がある一定以上になると，低周波部分でのSpec-IR pulseの印加が少なくなり脂肪抑制効果に大差がなくなると考えられる．elliptic centricにおける脂肪抑制は，最初にSpec-IR pulseの印加間隔を短くし，徐々に印加間隔を長くする方式が望ましいと考えられる．

235　脂肪抑制パルスを付加したelliptic centric view order法の検討

NTT東日本関東病院・放射線部　奥秋知幸，今井宜雄，島　孝次
下平貴史，山下　緑，若松　修
GE横河メディカルシステム(株)　松田　豪

【目的】近年，造影MRAは腹部だけでなく，頭頸部領域にも応用されるようになってきた．この領域は循環時間が短いことから，kスペース上の低周波領域を短時間でデータを埋めるために，elliptic centric view orderでの撮像が主流である．しかし，この方法は位相エンコード方向とスライスエンコード方向のデータをkスペース中心付近に近いところから収集するため，脂肪抑制パルスの付加ができない欠点があった．また，腹部領域においては，脂肪信号は差分法によって除去するため，サブトラクションエラーが問題となることがある．われわれは，脂肪抑制パルス(SpecIR)を付加することで，elliptic centric view orderでの脂肪抑制画像の描出について検討を行ったので報告する．
【使用装置】SIGNA LX CV/i 1.5T(GE)
【方法】1．最初に付加するSpecIRパルスのTIとFAを変化させ，脂肪に相当する濃度に希釈した硫酸銅溶液を用いて，SpecIRパルスの最適化を図った．2．SpecIRパルスを付加する回数による脂肪抑制効果について検討した．3．径の異なるファントムにて，SpecIRパルスがkスペース上の低周波および高周波領域に及ぼす影響について検討した．4．頸部領域血管および腹部領域血管において，SpecIRパルスを付加したシーケンスでの血管の描出能について検討を行った．
【結果】SpecIRパルスを一度しか付加しない場合，TIが短いほど脂肪抑制効果は大きく，TIにより最適FAの値は変化した．SpecIRパルスを付加する回数が多いほど脂肪抑制効果は向上するが，撮像時間の延長につながった．SpecIRパルスを付加するタイミングにより，ファントムの各径における脂肪抑制効果は変化した．

236　コンピュータシミュレーションを用いた k 空間ordering法の違いによる造影能の検討

東海大学医学部付属病院・放射線技術室　池田　秀，室伊三男
杉山雄一郎，菅　義雄

【目的】造影3D-MRAでは，正確な血管の形状を知るために，高い造影能で障害陰影のない画像が必要である．そこで，複数の k 空間ordering法の違いによる造影MRA画像をシミュレーションにより検討した．検討方法にシミュレーションを選択したのは，k 空間ordering法の違い以外の実験系に関わる因子をすべて同一条件にできるためである．
【方法】実際のtime intensity curve(TIC)を測定し，臨床画像を基にコンピュータ上で作成した血管に，TICによる信号変化を与えることにより，シミュレーションモデルを作成した．これから，複数のordering法で撮影した場合の画像を作成し検討した．
【結果】現在も検討中であるが，これにより複数のordering法の特徴が把握できるため，造影MRAにおいて最適ordering法の選択が可能となる．

237　array spatial sensitivity encoding techniqueを用いた2DMRDSAにおける基礎特性の検討

東京大学医学部附属病院・放射線部　後藤政実，渡辺靖志，井野賢治
美馬和男

【目的】血管の走行を時間分解能１秒程度で観察する際に，当院では造影2DMRDSAの撮像を行っている．この撮像にarray spatial sensitivity encoding technique(以下，ASSET)を用いると，時間分解能(ASSETはSENSEと同様の手法により時間分解能を上げている)が1/2になる．この特長は臨床においても今後有用になると考えている．そこで，ASSETを用いた画像の基礎的特性を検討した．
【使用装置】使用装置はGE社製SignaHorizon1.5T，コイルはTORSO，模擬血管ファントム，100倍希釈した造影剤を充填した円筒型ファントムを用いた．
【方法と結果】1．コイルの配置と断面の違いにより四つの感度分布を観察したが，撮像断面によりその分布は大きく異なった．2．ファントム表面からコイル表面の距離が 0cmのときは 2cmに比べ，ファントム中心部のS/N比の値が約２倍となり密着させることによりS/N比が高くなった．3．コイルの配置を一定とし撮像断面を変え撮像したが，模擬血管の内径に一致した太さで観察することができた．また，コイルに平行な断面と比較し直行した断面のほうが模擬血管と水とのコントラストがつき観察しやすい結果となった．
【まとめ】2DMRDSAの撮像にASSETを用いることで時間分解能を1/2にすることが可能となるが，感度均一性の劣化やS/N比の低下が生じる．また，撮像断面によりコイルの配置を変える必要があると考えた．

238　頭部固定台による吸収がSPECT raw dataに与える影響

都立荏原病院・放射線科　大内一也，服部和正
都立豊島病院・放射線科　鴨下和司

【目的】脳血流量測定では，半定量的手法が多くの医療機関で取り入れられておりSPECT像にも高い定量性が求められている．しかし現実には，固定器具の吸収による計数低下が定量性に影響を与える．われわれは頭部固定台がSPECT raw dataに与える影響を検討した．併せて複数施設，複数機種で同様の実験を行い，機種間比較を行った．
【方法】LEHRPRコリメータを用い，角度は5°ごとに，72フレームのSTEP収集を行った．撮像時間は，20秒/フレーム．点線源を模擬するため，^{99m}Tcを約80MBq，0.2mlをシリンジに入れ，頭部固定台上方 6cmに固定した．
【結果】すべての機種において固定台による吸収，計数の低下が確認された．程度に差はあったが角度と計数低下の傾向は一様であった．幾何学的に線源と固定台，検出器が直線上に並ぶ角度で影響が大きい．当施設では，低計数プラトーになる角度が約90°，プラトーではないが段階的に影響の出る角度が約90°，高計数プラトーの部分が約180°存在した．
【考察】計数低下の程度は，統計学的ゆらぎを加味しなければいけないので，収集時間を長くすれば，変動幅は小さくなると考えられた．しかし，検査時間の延長による被験者の苦痛の増大，スループット低下を勘案しなければいけない．対策としては，吸収の少ない固定台の開発が必要である．また，PETは原理的に固定具の影響を受けにくいので，絶対的定量性を求めるときはPET製剤の利用も有力な手段であると考えられた．

239　OS-EM法におけるSPECT再構成における同時分解能補正について

藤田保健衛生大学大学院　山木範泰，夏目貴弘
同・衛生学部　白川誠士，前田壽登
医療法人豊田会刈谷総合病院・放射線科　青木　卓

【目的】今日，核医学検査においてSPECT装置が広く利用されている．しかし，SPECT装置の解像力は通常10mm以上であり，他のモダリティに比して悪いのが現状である．今回，今後SPECT再構成の主流となるであろうordered subsets-期待値最大化(ordered subsets-expectation maximization：以下，OS-EM)アルゴリズムを用いたSPECT再構成に分解能補正を組み込み，SPECT画像の分解能向上を試みた．

【対象と方法】コンピュータで発生させた大・小二つの欠損(15mm)を有する楕円ファントムおよび心臓ファントム(京都科学標本社製RH-2型SPECT用心臓ファントム：左心室心基部側壁・中隔，中央部下壁に10mmの欠損を挿入)を用いて得られた投影データをFBP，分解能補正なしのOS-EM，分解能補正ありのOS-EM法の再構成法を用いてSPECT画像を得た．

【結果】楕円ファントムでは，補正なしの場合は，特に小欠損部分を認識するのが困難であったのに対し，補正ありの場合は近似回数が増加するにつれて欠損領域のカウント値が真値に近づくと同時に，領域の境界が明瞭になるのが認められた．心臓ファントムでは，FBP，補正なしOS-EM法はほぼ同じような画像を示したが，これらと比較して補正ありOS-EM法では心筋厚が薄く，欠損もより明確に描出された．

【結論】OS-EMアルゴリズムによるSPECT再構成時における同時分解能補正プログラムの構築を行い，その効果が認められた．今回の実験では，1スライスでの分解能補正しか考慮しなかったが，今後体軸方向の補正も考慮することにより，より高分解能のSPECT画像が得られると考えられる．

240　シミュレーションによる吸収散乱補正(TDCS法)の基礎的検討

千葉県がんセンター・核医学診療部　市原裕紀，藤ヶ崎香里
日吉和久，木下富士美/同・物理室　成田雄一郎

【目的】われわれは散乱補正として，triple energy window(TEW)法を検討・導入してきたが，今回新たにトランスミッションデータ(TCT)を基に，不均一吸収体での散乱補正を行うtransmission dependent convolution subtraction(TDCS)法について，モンテカルロシミュレーションを用いて評価検討したので報告する．

【方法】肺・軟部組織・骨の201Tl SPECTデータを検討対象とし，エミッションデータをモンテカルロシミュレーションにより作成した．外部線源として^{99m}Tcを用いTCTデータを数学的に作成した．エミッションデータに含まれる散乱線をTCTデータを用いたTDCS法で算出減算した後に，ordered-subset expectation maximization(OSEM法)で再構成画像を作成した．その際同時に吸収補正も行った．そして，その再構成画像において，散乱吸収補正なし(ノーマル画像)，TEW法およびTDCS法で散乱線除去を行ったデータおのおのについて，それぞれ真のカウントとの比較により定量性，また散乱線除去後のノイズ伝播について評価した．

【結果】吸収の比較的少ない肺領域で真のカウントとの誤差率はノーマル画像に比べTDCS法は半分以下に改善され，その他の領域での真のカウントの誤差率は，ノーマル画像で±50%以上であったのが，NTDCS法で±数%以内に改善された．またS/Nについても，TDCS法での再構成画像は非常に高い値を残した．これより，TDCS法は定量性に優れた非常に有用な方法であると思われる．

241　SPM・normal data base共有の検討－コリメータの違い－

東京歯科大学市川総合病院　小野寺晋志，杉山幸一，山田敏之
阿内謙吉，堀田洋稔，五十嵐時男

【目的】SPMは脳血流SPECTの解析ソフトとして非常に有用なソフトであるが，どの施設でもnormal症例が少なく，normal data baseの構築に頭を悩ませている．多施設においてnormal data baseを共有できればnormal症例を持たない施設でもSPMを利用できることになるが，SPMでは同一の機種・同一の収集条件でなければ正確な解析ができないとされている．そこで，コリメータが違った場合，SPMでどこまで正確な解析ができるのか検討し，コリメータが違ってもnormal data baseを共有可能か検討した．

【使用核医学装置・薬剤】SIEMENS社製E.CAM，^{99m}Tc-ECD

【検討方法】1．normal data baseの構築．ボランティアを募り，脳血流SPECTを撮像した．このとき，fan beamコリメータおよびLEHRコリメータで撮像した．すなわち，fan beam・LEHR 2種類のnormal data baseを構築した．2．SPMによる検討．fan beamで撮像した臨床例を2種類のnormal data baseでSPM解析を行った．このときLEHRの画像にはさまざまな条件でChangの吸収補正をかけた．

【結果】LEHRの画像に0.08/cmでChangの吸収補正をかけたときのSPM結果がfan beamのSPM結果に最も近かった．

【結論】同一機種におけるfan beamコリメータとLEHRコリメータでは，normal data baseの共有は可能と思われた．

242　胃術後患者の胃通過試験における関心領域設定と排出時間評価の検討

虎の門病院・放射線部　小南育子，斎藤京子，森　一晃，遠藤吉宗

【目的】噴門側胃切除および胃全摘術を行った患者の胃の形状は複雑であり，関心領域(ROI)の設定の仕方によって誤差が生じるおそれがあるため，ROIの設定方法の妥当性と排出時間評価方法について検討した．

【方法】22名の術後外来患者を対象に，^{99m}Tc-スズコロイド(111 MBq)で標識した卵で作ったオムレツを試験食とし，摂食直後より時間を追って前面および後面から撮像を行った．その際，剣状突起付近と左腸骨稜にマーカを付した．ROIの設定は，胃全体にA法：技師単独で，B法：臨床医と相談しての2法にて行い，カウントの相乗平均から経時的推移曲線を作成した．作成した曲線から，1時間減少率(開始より1時間後のROI内カウント減少率：%)と，10%・30%・50%減少時間(ROI内カウントが開始時から10%・30%・50%に減少する時間：分)を求めた．

【結果】10%減少時間は，A法とB法間で20%以上の誤差が認められた症例があり，いずれも排出時間の遅延が著しい患者であった．30%・50%減少時間は，排出が遅延した患者において誤差が認められ，検査時間内に算出できない症例も多かった．一方，1時間減少率は全例で算出でき，誤差は10%以内におさまった．

【まとめ】胃内容排出時間が著明に遅延している症例では，カウントの減少時間で評価した場合，ROI設定による誤差が生じやすい傾向にあった．また，3・5時間の検査時間では30%・50%減少時間が得られるとは限らず，1時間減少率で評価することで，ROI設定による誤差が少なく，検査時間も短縮できる．

243　肺気腫患者における肺換気・血流シンチの定量評価－肺機能評価の可能性を探る－

宝塚市立病院・中央放射線室　齋藤暢彦，横野重喜，若田郁夫
浜口義昭

【目的】肺気腫症例における肺換気・血流シンチグラムの定量法について，第20回核医学技術学会総会において報告した．結果として画像の視覚評価と定量値との間に関連があったこと，正常群と肺気腫群で有意差が存在したこと，肺機能検査との間にも一部相関を認め

たことなどを報告した．今回症例数の増加により，定量値と肺機能検査との相関について新たな知見を得たので報告する．
【方法】換気・血流シンチ前面像にて片肺ずつ，最高カウントの閾値10％と50％でROIを作成し，10％に対する50％のROI面積比をPerfusionおよびVentilation area ratio(P-AR，V-AR)，カウント比をcounts ratio(P-CR，V-CR)とした．シンチグラム施行日から前後1週間以内に肺機能検査が実施された109症例について１秒量および１秒率と両肺における上記４とおりの定量値について相関を確認した．
【結果】1秒率との比較において，V-CR(r=0.56)，P-CR(r=0.52)，P-AR，V-ARの順で相関が認められた．また，1秒量との比較ではV-CR(r=0.53)，P-CR(r=0.49)，V-AR，P-ARの順であった．しかし，肺機能正常値である１秒率70％以上の症例を削除して検討を行うと，1秒率との比較ではV-CR(r=0.66)，V-AR(r=0.48)，P-CR，P-ARの順で相関が認められ，1秒量ではV-CR(r=0.62)，V-AR(r=0.57)，P-AR，P-CRの順であった．以上のようにV-CRが肺機能検査と最も相関した．
【考察】本法は，肺換気･血流シンチグラムにおけるRIの肺内分布均一度を定量化している．一方，肺機能が正常範囲内の症例にはRIが不均一な分布を示す症例も若干含まれており，それらを検討から除外することにより肺換気・血流シンチと肺機能の間に有力な相関を認めることができた．本定量法はルーチン検査にて簡便に両肺機能を評価することはもちろん，肺機能検査で行えない片肺ずつの機能評価が可能であり，肺容量減少術(LVRS)などの治療効果判定や経過観察において有用である．

244　^{99m}Tc-MAG$_3$の血中濃度が腎摂取率法に及ぼす影響

山形大学医学部附属病院・放射線部　高橋和榮，岡田明男，加賀勇治

【背景】第57回総会において，乳幼児のTERが腎摂取率法で正しく算出されないのは分布容積の影響であり，身長・体重から求めた分布容積で補正することでその影響を除外できると報告した．しかし，Russell法との回帰で傾きが0.86であり，別の問題が存在すると考え以下を推論した．
【理論】腎機能が低い場合は，腎摂取が少ないため^{99m}Tc-MAG$_3$の血中濃度の変化は少なく，時間ごとの摂取率の変化は少ない．逆に腎機能が高い場合は，腎摂取が多いため^{99m}Tc-MAG$_3$の血中濃度は減少し，時間ごとの摂取率は時間とともに減少する．すなわちTERと腎摂取率は直線関係ではない．また，投与直後は^{99m}Tc-MAG$_3$が血液中に混和した状態ではなく，濃度の高い^{99m}Tc-MAG$_3$が腎動脈に流入するため，腎摂取率の急激な増加が考えられる．
【方法】理論に基づきシミュレーションを行ったが，投与直後の腎動脈の急激な濃度変化は，腎臓近傍の腹部大動脈にROIを設定することで代用した．
【結果】腎摂取率の積分時間が１〜２分で供給される^{99m}Tc-MAG$_3$の濃度が一定と仮定した場合，$y=0.166+0.9266x+0.0084x^2$(y：濃度一定腎摂取率，x：実測腎摂取率)の関係式が得られた．分布容積で補正後の腎摂取率にこの式を適用し，Russell法との回帰式を作成した結果，腎摂取率からTERを求める換算式は，y=5.1+7.2xであった．Russell法と換算式で求めたTERには，y=0.24+0.96x，r=0.912の関係があった．

245　乳腺センチネルリンパ節シンチに関する基礎的検討

東京慈恵会医科大学附属柏病院・放射線部　高山智恵，後閑隆行
伊藤博明，平瀬　清，橋本廣信，其田　梓

【目的】センチネルリンパ節シンチグラフィは悪性新生物の外科的治療の侵襲軽減に有用であるとされ，本邦においても普及しつつある．今回，われわれは乳腺腫瘍の患者に対してセンチネルリンパ節シンチグラフィを実施する機会を得た．その結果から，乳腺におけるリンパ流およびリンパ節の描出について若干の知見を得たので報告する．
【対象・方法】対象は，乳房温存手術を予定する乳腺腫瘍患者７例である．^{99m}Tc-Phytate40MBqを腫瘍直近周囲４カ所と直上皮下の５点に分割注射した後に，リンパ流の描出を目的とする早期動態撮像を行い，さらにリンパ節描出を目的とした後期動態撮像を行った．
【結果】7 例のうち，センチネルリンパ節を描出できたのは 6 例であった．6 例における注射局所辺縁からリンパ節までの距離は24.03±15.86mmであった．注射局所に対するセンチネルリンパ節の計数値は1.7±1％であった．得られた画像において，腫瘍とリンパ節の位置関係を明確にして画像化したときに注射局所からのアーチファクトが強く観察され，腫瘍直近のリンパ節の視認性が低下する例があった．
【考察】アーチファクトは，腫瘍直近のリンパ節に対する診断能の著しい低下の原因となることから除去あるいは軽減することが望ましいと考える．一方で，注射局所からのガンマ線を完全に遮蔽すると腫瘍との位置関係の描出が不十分になるおそれがある．このことから，注射局所直上に早期動態撮像では鉛箔を後期静態撮像では鉛板を用いた目的別遮蔽を行うことが望ましいと考えられた．

246　センチネルリンパ節シンチグラフィ―γ-プローブの基礎的検討―

東北大学医学部附属病院・放射線部　松崎智子，小田桐逸人
阿部養悦，佐々木正寿/東北大学医学部附属病院・放射線科　山崎哲郎
東北大学加齢医学研究所・機能画像研究分野　佐藤多智雄，福田　寛

【目的】当院ではRI法によるセンチネルリンパ節シンチグラフィが施行されている．そこで，センチネルリンパ節シンチグラフィに使用するγ-プローブについて，感度，分解能，直線性など基礎的項目を検討する．
【方法】使用γ-プローブは，NAVIGATOR Gamma Positioning System(以下，GPS)を用いた．直径0.6cmのセンチネルリンパ節(Sentinel Node)に見立てたサンプルシート(以下，SN約3.7MBq)を用意した．(1)SNに人体等価物質としてアクリル板を使用し，厚さを変化させて感度比を求めた．(2)SNを二つ用意し，間隔を変化させて最小分離間隔を測定した．(3)投与部位(14MBq)とSNの最小分離間隔を検討した．(4)SNの濃度変化とカウント数によりγ-プローブの直線性を求めた．
【結果】分解能は，アクリル厚1cmでFWHM=1.3cm，2cmで1.7cmであった．感度比は線源を変化させて測定し，3.7〜855kBqで直線性が認められた．SNの２点間分離は3cm以上離れていれば分離できるという結果が得られた．投与部位とSNとの分離についてもほぼ同様の結果が得られた．
【考察】GPSによるSN同定は，皮膚科や耳鼻科領域など，体表に近い部分においては優れた結果を示すが，体深部になるほど信頼性に問題があるので，ガンマカメラなど他の方法との併用が望まれる．

247　センチネルリンパ節シンチグラフィ―γ-プローブとガンマカメラの比較―

東北大学医学部附属病院・放射線部　小田桐逸人，松崎智子
阿部養悦，佐々木正寿/東北大学医学部附属病院・放射線科　山崎哲郎
東北大学加齢医学研究所・機能画像研究分野　佐藤多智雄，福田　寛

【目的】当院ではセンチネルリンパ節シンチグラフィが施行されているが，その際ガンマカメラで撮像後にγ-プローブにてセンチネルリンパ節を検出している．そこで，両検出器の基礎的な検出能の比較検討を行ったので報告する．
【方法】ガンマカメラはSIEMENS社製E-CAM，γ-プローブはNAVIGATOR Gamma Positioning system(以下，GPS)を使用した．直径0.6cmのセンチネルリンパ節(Sentinel Node)に見立てたサンプル

シート(以下，SN約3.7MBq)を用意し，(1)SNに人体等価物質としてアクリル板を使用し，厚さを変化させて感度比を求めた．(2)SNを二つ用意し，間隔を変化させて最小分離間隔の測定を行った．(3)投与部位(14MBq)とSNの最小分離間隔を検討した．(4)SNの濃度変化とカウント数によりガンマカメラの直線性を求めた．

【結果・考察】ガンマカメラによる分解能はアクリル厚 1cm，拡大率1.45倍でFWHM=0.33cm，7cmで0.43cmという結果が得られた．アクリル厚6cmまでの直線性が認められた．線源を変化させての直線性は0.04～6.29MBqまで保たれていることが確認できた．投与部位とSNとの距離が2.5cmのときはアクリル厚14cmでも分離できるが，距離が2cmではアクリル厚10cm以上は分離できなかった．体深部のSNを検出するためにはガンマカメラの併用が有用であると考えられる．

248　DXAによる高位脛骨骨切り部の骨形成定量評価の検討

大阪警察病院・放射線技術科　四戸　徹，佐々木次郎，東出敏明

【目的】内側型変形性膝関節症の治療法として膝を外反に矯正骨切りし，温存されている外側関節軟骨に荷重軸を移動させる高位脛骨骨切り術が有効であり，当院では化骨延長を応用したhemicallotasis法を行っている．創外固定器を含んだ骨切り部の骨形成の情報は通常，単純X線写真にて評価しているが，今回DXAを用いて定量評価することになった．その頻回撮影時に患者ごとにX線入射角度を調整するため検出器–骨切り部間距離が一定しない．このような体位の再現性が定量評価に及ぼす影響を検討してみた．

【方法】① 臨床例に対し単純X線写真により得られた骨切り部間隙角度に体位を調整し，創外固定器付きの場合は金属除去ソフトにおけるペンシルビーム，創外固定器除去の場合は通常のペンシルビームで撮影しBMDを測定した．② 体位の再現性による影響は腰椎ファントムを用い，その下に発砲スチロールを 4～20cmまで 2cm間隔で変化させ金属除去モードおよび通常のペンシルビーム撮影，arrayモードにおけるファンビームでの，椎体部分(脛骨骨幹部に相当)と横突起部分(化骨部に相当)のBMDを測定し比較検討した．

【結果および考察】X線入射角度はcaudal 10°～cranial 10°と大きく変動し，その角度に対する再現性が，検出器–骨切り部間距離を変動させている．その結果，骨形成の定量値は不安定となることが分かった．ただし，ファントムにより椎体部分に対する横突起のBMDの割合は各撮影間でline spacingの差により約 4%の誤差は生じたが，約26～30%と安定した結果が得られた．これより，各骨形成期間での定量評価は化骨部のBMDだけで比較評価するより，脛骨骨幹部と化骨部のBMDの割合で評価すべきと考えた．

249　DEXA法の腰椎側面における骨密度標準曲線の試算とその評価

川崎市立井田病院・放射線科　及川正弘，和田修幸，久保貴之
三宅博之，坂野建治

【目的】腰椎正面の測定値と側面の値では標準曲線上に解離がみられる．このことから各年代の測定データより新たに標準曲線を作成し，添付標準曲線との整合をこころみる．

【方法】統計的処理により約850人のデータを基に数量的に試算した．1．初期標本の事前調査を数量的に行う．2．初期標本の標本分散と平均値を調査し，標本のデータ的信頼度を測定する．3．母集団検定と採取標本の精度測定と標本調整を行う．4．調整後標本による期待値とそれに伴う標本分散の試算．5．標準曲線の作成．6．患者からの測定曲線(および数値データ)と比較検討．

【結果】① 骨密度測定装置に添付標準データとの比較は標準曲線での推移は54歳程度ではほぼ同一であるがその年代を超えた場合，試算標準曲線は高めに推移された．② 試算された標準曲線による数値データは，正面の標準データと比べて比較的よい結果が得られた．

250　頸部リンパ節転移に対するphase-inversion tissue harmonic image(PI-THI)を用いたUS検査の有用性

東京医科大学病院・放射線科診断部　河本敦夫，沼尻光一
同・放射線医学教室　柿崎　大

【はじめに】頭頸部癌頸部リンパ節転移例において術前USとCTの画像所見および術後病理組織学的診断を対比し，PI-THIを用いたUSの有用性について検討した．

【対象と方法】平成12年 4 月～ 8 月までに術前頸部超音波検査を施行し，頸部郭清術がなされた頭頸部癌症例 5 例(口腔癌 3 例，舌癌 2 例)を対象とした．US，CTともにリンパ節を検出，さらにその最短径を記載した．頸部廓清術後の切除標本から病理組織学的に診断されたリンパ節の個数と転移リンパ節の個数を基準値としてUSとCTの所見を比較検討した．

【結果】5症例101個のリンパ節のうちUSで指摘し得たのは41個40.6%であり，CTでは16個15.8%であった．次に組織学的に転移のあったリンパ節23個のうちUSで指摘し得たのは19個82.6%，CTでは 9 個39.1%であった．

【考察】近年術後のQOLを重視した機能温存手術が主流となりつつある．頭頸部領域腫瘍根治術において所属リンパ節は定型的頸部郭清術(RND)から保存的頸部郭清術(MND)へと移行し，さらに臓器によっては一群のみの郭清(R1)となる場合もある．従来術前評価としては客観性などによりおもにCTが用いられていたが，義歯によるアーチファクトなど制約も多い．一方，THIを用いたUSは方位分解能の向上，高コントラスト化が得られることより腹部，循環器領域では盛んに臨床応用されている．PI-THIを用いたUSは表在領域においてもコントラスト分解能に優れ，リンパ節の明瞭化が得られるため，転移性リンパ節の検出率が高まったものと考えられた．

251　フラットパネルディテクタに及ぼす散乱X線の影響－第 1 報　各グリッド比と散乱X線含有率の関係－

東京慈恵会医科大学附属病院・放射線部　庄司友和，北川　久
横田　光，天野善之，中村宣男

【目的】高い画質を求めるため，散乱X線除去の目的としてグリッドを使用する．そこで今回フラットパネルディテクタにおけるグリッド比の最適化の一環として，3 種類のグリッド比(r8，r10，r12)を用意し，被写体厚および照射野の大きさ，各管電圧の変化における散乱X線含有率の測定を行った．

【使用機器】キヤノンFPD(CXDI-11)

【方法】各グリッド比において，それぞれ被写体厚の変化における散乱X線含有率，照射野の大きさの変化における散乱X線含有率，各管電圧の変化における散乱X線含有率についてそれぞれ求め，比較検討を行った．

【結果】散乱X線含有率の増加は管電圧の変化，散乱体の厚さおよび照射野の大きさに影響を受けた．このためグリッド比の選択は管電圧と散乱体の厚さ，双方を考慮して考える必要がある．

252　フラットパネルディテクタに及ぼす散乱X線の影響－第 2 報　胸部ファントムによる視覚的評価－

東京慈恵会医科大学附属病院・放射線部　北川　久，庄司友和
横田　光，天野善之，中村宣男

【目的】フラットパネルディテクタ画像は自動濃度補正により画質が改善される．そこで被写体からの散乱X線の影響と画質との関係を比較検討するため，胸部ファントムを用い，3 種類のグリッド比(r8，r10，r12)を変化させ撮影を行い，散乱X線による画質の変化を視覚評価による比較検討を行った．

【使用機器】キヤノンFPD(CXDI-11)

【方法】同じ線量で管電圧60～120kVに変化させ，さらにアクリル板の厚さも変化させ，胸部ファントムを 3 種類のグリッドを用い撮影

を行い，視覚的評価を行った．
【結果】各管電圧，さらにアクリル板の厚さが増加するほど散乱X線含有率が高くなり，その結果，高グリッド比を使用し撮影を行った胸部ファントム写真の評価が最も高かった．

253　フラットパネルディテクタの散乱線含有率による画像評価

NTT東日本関東病院・放射線部　藤本慶子，柳　能成，柴崎一美
中西雄一，佐藤　達，山本恵里，吉田仁美，若松　修
東京大学医学部附属病院・放射線部　二田孝靖

【目的】昨年12月より一般撮影室に導入された臥位専用フラットパネルディテクタ(フィリップス社製，以下，FPD)における現状については第57回総会で報告した．この装置はグリッドの着脱が容易にできるため，薄い被写体においてはグリッドを交換あるいはグリッドなしでの撮影が可能である．しかしながら，このFPDの特性は未だ解明されてはいないため，今回は散乱線がグリッド比の違いあるいはグリッドなしの場合，どのように画像に影響を及ぼすかを検討したので報告する．
【方法】被写体厚，管電圧，グリッドの有無等の要因を変化因子とし，それぞれの散乱線含有率ならびに散乱線除去率等の測定と画像作成を行った．作成した画像はディジタルデータからの物理的評価とバーガーファントムからの視覚評価より行った．
【結果】FPDは検出効率が非常に高いため，グリッドなしの場合，散乱線の影響が大きく画像の画質低下をまねく．そのため，一定の被写体厚以上であればグリッドを使用して撮影しなければならない．FPDに達する散乱線含有率を考慮した撮影条件により，適正なグリッドを使用することで被曝線量を低減することも示唆できた．

254　フラットパネルディテクタの物理特性測定

広島県立保健福祉大学　中村　悟，吉田　彰，西原貞光
JA広島総合病院・放射線科　小濱千幸，高畑　明
同・画像診断部　藤川光一

【目的】フラットパネルディテクタ(以下，FPD)を用いた撮影では，従来のシステムの1/2以下のX線線量でも同等の画質が得られることを第57回総会において視覚的評価として発表した．今回FPDの解像特性や粒状特性などの物理的画質特性について測定し，視覚的評価との関連を調べた．
【方法】実験データ収集を管電圧80kVおよび120kVで行った．付加フィルタは20mmAlを用いた．X線管焦点とFPDの距離は180cmである．1．ディジタル特性曲線用のデータは，FPDのピクセル値を生のディジタル値として取り出し使用した．X線の照射線量は電離箱で測定した．撮影条件は管電圧80kVのとき0.25mAsから200mAsの範囲，管電圧120kVのとき0.25mAsから40mAsの範囲である．2．プリサンプリングMTFは，タングステンスリットを垂直および水平方向から2°傾けて撮影し，スリット像のピクセル値をディジタル特性曲線を用いて線像強度分布に変換し，フーリエ変換により求める．3．ディジタルウィナースペクトルは，ピクセル値のゆらぎをフーリエ変換し集合平均より求める．4．ディジタルNEQは，1から3の結果を利用して計算により求める．5．さらにX線のフルエンスを利用してディジタルDQEを求める．
【結果】現在データ収集が終了して，解析中である．詳細は学会会場にて発表する．

255　フラットパネルディテクタのコントラスト特性の検討

帝京大学医学部附属病院　岡本孝英，山崎哲史，日吉　寛，森　　剛
板倉孝尚，福田一志，吾子俊敬/キヤノン(株)　山崎達也
コダック(株)　伊知地宏志

【目的】当院では本年3月にCXDI，CR800を導入して以来，一般撮影の分野では，アナログとディジタルの画像が混在している状況にある．これらディジタルシステムとアナログシステムのコントラスト特性の違いにより日常業務の中で診療サイドより画質の統一を求められることがしばしば発生した．そこで今回，CXDI，CR800，増感紙/フィルム系(以下，S/F系)のコントラスト特性の違いを他のシステムと比較検討したので報告する．
【方法】1)物理特性(特性曲線，鮮鋭度，粒状性)の測定を行った．2)Mix-Dpの減弱曲線を被写体厚，撮影管電圧を変化させ測定した．3)鉛ディスク法による散乱線含有率の測定を被写体厚，撮影管電圧，グリッドを変化させ測定した．4)胸部および骨ファントムの視覚評価を行った．5)以上の結果を基に各システムのコントラスト特性を比較した．
【結果および考察】1)物理特性においては，プリサンプリングMTFはCXDIが優れていた．2)散乱X線含有率の測定においては，グレアの影響を反映し，CR800が最も高い値を示し，CXDIとS/F系システムは比較的近い値を示した．また，CXDIは電圧，散乱X線等に対してS/F系システムに近い特性を示した．しかし，CR800に関してはこれらの差を画像処理により補正が可能であった．以上のことより，比較した三つのシステムのコントラスト特性を理解し，その利点に応じた撮影法を検討することで診療の目的に適した画像を提供することができると考える．

256　FPDシステムを用いた心血管造影装置の画像評価の試み－第1報－

大阪警察病院・放射線技術科　加藤博章，海老原良幸，清本昌義
山本　剛，東出敏明

【目的】フラットパネルディテクタ(以下，FPD)を搭載した心血管造影装置INNOVA2000が2001年4月12日当院に導入，臨床稼働を開始した．そこで，INNOVA2000の撮影画像および透視画像をHAWLET CHART等を用いて評価を行い，以前から稼動しているイメージインテンシファイア(以下，I.I.管)搭載の心血管造影装置ADVANTX DLXとの比較を行った．key words：FPD，I.I.管
【方法】Mix-Dpを用いて厚みを変化させHAWLET CHARTをMix-Dp上に置き，両装置での撮影画像および透視画像の視覚による評価を行った．その際，撮影画像は動画評価をするため30f/s，8秒間とした．また，スリット撮影を行いDICOMデータはパソコンを用いて画像評価を行った．
【結果】HAWLET CHART等を用いた実験においての評価は全体的にINNOVA2000がよい結果を得た．また臨床画像において，装置に対して高負荷をかける撮影ポジションにおける撮影においてもFPDがI.I.管に比べ高い評価を示した．
【考察】動画用のFPDとして，初めて登場したINNOVA2000は，公表されていない部分がたくさんあり，今回の実験にあたり，DQE等の測定も計画したが困難であった．しかし，今後の課題として取り組んでいきたいと思う．

257　フルディジタル心血管造影装置の臨床経験

大阪警察病院・放射線技術科　海老原良幸，加藤博章，清本昌義
山本　剛，東出敏明

【はじめに】フラットパネルディテクタ(FPD)を搭載したフルディジタル心血管造影装置INNOVA2000(GEMS)が，2001年4月12日に当院に導入され臨床稼働を開始した．稼働開始からわずかの期間であるが，これまでの稼働状況および問題点を，もう一台稼働中のADVANTX DLX (GEMS)と比較検討を行ったので報告する．Key Word：フラットパネルディテクタ
【検討方法】INNOVA2000とADVANTX DLXの両装置について，①両装置で撮影した患者13名の臨床画像について，縦隔部，肺野部，横隔膜に重なる部分の冠動脈の描出について心臓内科医師5名，放射線技師4名で検討を行った．② Mix-Dpの厚みを変えていき，透視

像の描出について放射線技師4名で検討を行った．③当院で行われるルーチン撮影(平均的にLVG 2回，CAG13回)の術者側の被曝線量について検討を行った．④表面線量の違いについて検討を行った．
【検討結果】臨床画像では，INNOVA2000の画像が縦隔，肺野，および横隔膜に跨る血管走行でも無理なく観察が可能であった．透視像でも，スパイダーのような高負荷を要するポジションであっても無理なく透視像の観察が可能であった．被曝線量，表面線量ともに，使用方法にもよるがINNOVA2000のほうが2分の1から3分の1程度の被曝線量で済み，被曝線量の低減にもなった．
【あとがき】初のFPD搭載angio装置として登場したINNOVA2000の撮影像および透視像は，従来のI.I.管システムでは得ることができない臨床画像を提供した．その反面，当院が導入した装置がパイロット版装置(現在はこのタイプのみ)という性格上，周辺機器や診療支援ソフト面での充実性に幾分遅れており早期対応が望まれる．

258　カセッテタイプFPDシステムの画像評価 1(物理評価)

京都大学医学部附属病院・放射線部　奈良井昇，小川憲一，木下順一
米田和夫，黒田　茂，人見佳男

【目的】フィルム・スクリーン系のカセッテで確立された撮影法に対応するには，そのポジショニングや操作性を理由に従来のFPD(flat panel detector)システムでの検査は敬遠され，イメージングプレートをカセッテに入れたCR方式で検査が行われてきた．今回カセッテタイプFPDシステムを利用する機会があったので，その物理特性および操作性について他のCRと比較した．
【方法】X線検査における操作性の比較として同程度の撮影領域を持つFCRとそのおもな仕様について比較した．次に基本的な画像処理として数タイプのパラメータを用いそのコントラストのみを変化させたときの特性曲線を測定した．さらに物理評価としてMTFおよび粒状性で評価した．粒状性においてはフィルム・スクリーン系，FCR，FPDを比較対象とし，その特性曲線が同様になるように階調のみを調整し測定した．
【結果】パラメータの変化における特性曲線の変化は従来のFPDと同様フィルム濃度が0.75になる付近を回転中心としたコントラストの変化が認められた．粒状性においてはFCRとの比較でよい結果を示し，低周波数領域では最もよい値を示した．またMTFにおいてもカセッテタイプFPDシステムがよい結果であった．
【考察】今回は同一なパラメータによる比較であったが，撮影部位によりその画像処理は違いそれに伴い物理特性も違ってくるため，画像処理を踏まえた比較が今後の課題である．またカセッテタイプFPDのサイズでは撮影できる部位が限定されているため，胸部や腹部が撮影できるサイズの開発が期待される．

259　カセッテタイプFPDシステムの画像評価 2(視覚評価)

京都大学医学部附属病院・放射線部　小川憲一，奈良井昇，木下順一
米田和夫，黒田　茂，人見佳男

【目的】カセッテタイプFPDシステムの臨床導入への有用性をもとめる．
【方法】今回評価したカセッテタイプFPDはGd系蛍光体を用いた間接変換方式であり，ピクセルサイズが100μmである．視覚評価はバーガーファントムと臨床画像を使用した方法で行った．評価するための比較対照としてはピクセルサイズ160μm のFPDおよびFCRとした．評価資料の作成は同一照射線量とした．またバーガーファントムは階調処理のみとし，一方臨床画像は各部位ごとで最適な処理条件を決定した後で評価を行った．評価部位としては頭部，膝関節，手関節，手指である．観察者としては医師5名，技師10名である．臨床評価は各部位10〜20症例でカセッテタイプFPDとFCRの画像を対比して骨および軟部組織の見え方を5段階で評価した．
【結果】カセッテタイプFPDはバーガーファントムによるC-Dダイアグラムでは識別コントラストおよび信号の大きさともに従来のFPDおよびFCRと比べてよい結果であった．また臨床評価の結果においても各部位すべてにおいてややよいと同等の評価であった．
【考察・結論】カセッテタイプFPDの評価がよい結果となった理由はピクセルサイズが従来の160μmから100μmと小さくなったためである．このために解像性が向上し骨の評価がよい結果となった．ピクセルサイズが小さくなると感度が低下するためノイズ特性が悪くなると考えられるが，今回の評価では粒状性に関してもよい結果であった．これはセンサ開口率の増加によると考える．以上のことからカセッテタイプFPDシステムの画質は良好であり臨床応用への有用性は高いと考える．

260　フラットパネルディテクタによる胸部集団検診への対応

津島市民病院　山田清孝，岡部孝志，平田　太，加藤清和，川村弘美
山田亮太/キヤノン(株)　小倉　隆

【目的】当院ではキヤノン社製FPDのCXD1，および富士フイルム社製のドライイメージャCR-DPLを用いて，胸部および腹部撮影に利用している．同システムを集団検診にも利用しており，この場合4患者の画像を1枚の大角フィルムに出力している．1患者大角1枚(等倍出力)と4患者大角1枚(2×2出力)の基本的な画質について評価検討した．
【方法】1．散乱体として水ファントムをContrast-Detailファントムに接するようにX線管球側において撮影し，フィルム濃度が0.7となるように階調を調整した．撮影条件は距離200cm，管電圧70kV，管電流50mA，照射時間50msで撮影し，等倍と2×2に出力したフィルムを目視観測により識別限界となるコントラストおよびファントム径を観察し，評価した．2．樹脂製の模擬ノジュールを付けた胸部ファントムを撮影し等倍および2×2にフィルム出力し，ROC解析を行った．
【結果】1．Contrast-Detailファントムの評価結果は等倍出力に比較して2×2出力でも十分診断可能な画像が得られた．2．ROC解析は会場にて発表する．
【考察】集団検診にFPDを利用することによって，下記のメリットがある．1．撮影後すぐに画像が確認できる．2．間接ミラーカメラに比べ被曝線量が低減できる．3．再検査のため改めて直接撮影しなくてよい．今回の実験で等倍出力と比較して2×2出力画像においても，十分診断可能な画像が得られたため，集団検診のスクリーニングとして2×2出力画像を利用している．

261　フラットパネルディテクタを用いた胸部検診システムの構築

白浜医療福祉財団白浜はまゆう病院・放射線科　太田　整

【目的】1999年5月，当院健診センターの設立に伴いフラットパネルディテクタを導入した．DICOMとネットワーク接続しDICOMビュアによる読影を行っている．2年間で約1万人を超える受検者の撮影を行った．そのシステム構成と使用経験を報告する．
【システム構成】キヤノン製 フラットパネルディテクタCXDI-11立位撮影台，富士通製 DrABLE(ドクターエイブル)，PIONEER製 画像保存用CD-Rチェンジャ，コダック製 DICOMレーザプリンタMLP-190
【方法】キヤノン製フラットパネルディテクタ(CXDI-11)の導入による検診業務の利便性，迅速性について健診センター開設当初よりフィルムレスでの運用を考えていたので富士通製DrABLEとを接続しDICOMビュアによる読影診断を行っている．その有効性についても調査検討を行う．
【結果】CXDI-11の特徴であるリアルタイムでの画像の確認(撮影後約3秒)ができ，DrABLEへの画像の転送に対してもDICOM3.0準拠であるので撮影を終了するだけで転送が行われ読影においてもディジ

タル画像であるためビュアにて最適な画像処理を行い観察できる．保管においても長期用のCD-Rチェンジャを用いることにより収納スペースも少なく済んでいる．
【考察】他の施設では，一般診療部門においてのフラットパネルディテクタの設置が多いが，検診部門での活用については業務量の拡充などが見込まれ小スペースでの設置が可能であるため検診車での使用も可能であると考える．また，ディジタルシステムの有効性を考え低線量での撮影を行うことにより被曝の軽減が行えると考える．

262　胸部撮影領域における粒状性の検討

愛媛大学医学部附属病院・放射線部　日野稚子，田頭裕之，吉本政弘

【目的】現在，胸部画像のシステム間の粒状性の比較において，物理的評価では，濃度1.0でのウィナースペクトルを算出するのが，また，視覚的評価では，腋窩あるいは肩甲骨付近の低濃度領域で行っているのが一般的である．今回われわれは，胸部画像に含まれる濃度域，D=0.5～1.9において，0.2間隔のオーバオールウィナースペクトルを算出し，胸部画像の濃度別のウィナースペクトル値の変化を求め，システム間の粒状性の比較を行ったので報告する．
【方法】1．比較対象は，FCR9501HQ，FCR5501D，Canon社製FPD CDXI-11の3種類とした．2．画像作成におけるパラメータは各社の胸部専用パラメータとした．3．撮影条件は，おのおのシステムが異なるため，線量計を用い同一照射線量とした．4．オーバオールウィナースペクトルの算出方法は，レーザプリンタ主走査方向30万点とサンプリングし求めた．

263　CRにおける低線量撮影の基礎的検討(1)胸部画像処理に与える影響

埼玉医科大学総合医療センター・中央放射線部　小川　清，松田恵雄
宮野良介

【目的】CRシステムを用いたX線撮影では，曝射線量が適切でない場合も，画像処理により表示濃度(信号値)は最適化される．ならば被曝低減を考え，臨床上問題のない画像を得るための撮影条件を把握することは，非常に重要なことである．今回われわれは，低線量撮影が画質に与える影響を調査すべく，画像処理と撮影条件(線量)の関係について検討した．
【機器】コニカ社製REGIUSシリーズ，同社製VISICULシリーズ，GE社製Advantage Windows，LAシステムズ扱MR-Vision，胸部ファントム，アルミ階段
【方法】今回の対象画像は胸部正面撮影に限定した．胸部ファントムをアルミ階段とともに，線量以外の条件固定のうえ線量を変化(110kV，0.1mAs～25.0mAs)させ撮影した．撮影画像を処理あり・処理なしともにDICOMネットワークを介し，Advantage Windows上に転送し，アルミ階段の信号値および標準偏差を測定することで，各線量・特に低線量撮影時における胸部処理がどのようになされたかを確認する．
【結果】使用ファントムにおける撮影画像の信号値は，線量が極端に低下(0.4mAs以下)すると設定された基準濃度を確保するため，大幅なプロファイルの変化を起こす．ただし，極低線量時以外は安定した処理がなされている．一方標準偏差も，低線量時(0.8mAs以下)に濃度中央部で大きく劣化しており，イコライゼーションの影響が認められる．
【結語】現在利用している制御系(フォトタイマ)においては，本実験系で1.2～1.4mAs程度の撮影条件であり，処理自体は安定している．しかし，本実験の結果から，撮影条件を落としても物理的に同等の画像が取得できる可能性が示唆される．

264　CRにおける低線量撮影の基礎的検討(2)特定条件下の分解能に与える影響

埼玉医科大学総合医療センター・中央放射線部　松田恵雄，宮野良介
小川　清

【目的】CRシステムを用いたX線撮影では，曝射線量が適切でない場合も，画像処理により表示濃度(信号値)は最適化される．しかし，低線量撮影時には，信号値を適正化する処理の影響も受け，画質の劣化が顕著となる．今回われわれは，低線量撮影が分解能にどのような影響を与えるかについて，特定実験系で検討したので報告する．
【機器】コニカ社製REGIUSシリーズ，同社製VISICULシリーズ，LAシステムズ扱いMR-Vision，胸部ファントム，アルミ階段，アルミブロック，分解能チャート
【方法】胸部ファントムおよび分解能チャートを線量以外の条件一定で撮影し，処理画像のピクセル値を得る．画像内の同一信号部位におけるピクセル値のプロファイルから画質の劣化を検討する．また，分解能チャートによりCTFを算出する．ただし，物理測定には，濃度条件を整合するため，アルミブロックによる補正条件下で比較を実施する．
【結果】高信号部(低濃度部：骨上や軟部)においては，低線量撮影時の画質劣化が著しい．低信号部(高濃度部：下肺野等)においては，比較的劣化が抑えられる．
【考察】本実験系がすべての読影条件を代表しているわけではない．しかし，低線量撮影時の画質に関する知見の一部は十分把握可能であった．特に予備実験から，低濃度部の粒状性が画質の最低条件を決定している可能性もあり，興味深い結果となった．
【結語】CRシステムにおける低線量撮影が，画質(特に分解能)に与える影響について，特定条件下ではあるが，傾向が取得可能であった．今後複合した条件下での検討が進めば，低線量撮影の限界条件が把握可能かもしれない．

265　胸部digital radiography(DR)における最適撮影線質の検討

久留米大学病院画像診断センター　川田秀道，大久保征司，池末竜治
兵藤啓一郎，中嶋法忠

【目的】RbBr:Tl輝尽性蛍光体を使用した胸部DRにおける最適撮影線質を検討する．
【方法】DR装置はコニカ社製Regius model330を使用した．付加フィルタは厚さ0.1mmCuおよび厚さ1.5mmAlを使用し，以下各実験における撮影条件は，管電圧を80～140kVとした．実効エネルギーおよびX線吸収効率を測定した．X線ディテクタに入射する線量をscreen-film(S-F系)HGM-UR1と同一とし，このときの表面線量を測定した．また，メタクリル樹脂板を使用し，レーザイメージャLI-62Pにより出力したフィルムにより，オーバオールウィナースペクトル(OWS)を測定した．視覚評価は，京都科学社製肺野ファントムを使用し，シェッフェの一対比較中屋の変法により行った．
【結果および考察】X線吸収効率はおよそ50%(80kV)～40%(140kV)と高い結果を示したが，これは構造上の特徴(ガラス基板)によるものと考えられた．表面線量はおよそ110kV(47.9keV)でほぼ一定となった．OWSは，試料濃度によらず，低管電圧ほどよい傾向を示した．これは，低管電圧ほどG値が低く，X線吸収特性の違いにおける量子ノイズの影響であると考えられた．また，視覚評価もOWSと同様な傾向を示した．
【まとめ】撮影線質は，画質の面からは100kV(46.0keV)が適し，被曝線量を含めた総合的には110kV(47.9keV)が適していると考えられた．

266　CRにおける胸部病室撮影での散乱線除去と画質向上－撮影管電圧と散乱線除去用具およびgridのmisalignment－

藤田保健衛生大学坂文種報徳會病院・放射線部　竹内吉人，片桐基博
中井隆代，佐藤正幸，岩月孝之，米持圭太，木下一男，渡辺信行
藤田保健衛生大学衛生学部・診療放射線技術学科　浅田恭生
南　一幸，江尻和隆，鈴木昇一

【目的】胸部X線単純写真における画質向上は，高管電圧撮影による診断領域の拡大と肋骨陰影の減退が必要不可欠である．また，それに伴い高格子比gridによる散乱線除去が重要となる．しかし，病室撮影での胸部準高圧撮影における散乱線除去を目的としたr8：1gridの使用は，gridによるmisalignmentにより臨床上たびたび問題となる．今回，比較的misalignmentの出現を来さないr3：1のgridと銅板を併用したCR胸部病室撮影について，撮影管電圧および散乱線除去を，misalignmentを含めて検討したので報告する．

【使用機器】・CR読取装置：FCR3500（FUJIFILM社製）　・IP板：CR CASSETTE ST-VN　・grid：MS Xレイグリッドr3，r6，r8（N40，f0 120）　・ポータブル装置：Sirius 80N（HITACHI社製）　・蛍光量計：MODEL F-11（ALCO社製）・電離箱：MODEL 9015，6.0cc指頭型電離箱（Radcal社製）

【方法】① JIS（Z4910）規格におけるグリッドおよび銅板の物理的性能評価．② 管電圧の変化に伴う散乱線含有率，およびグリッドと銅板の散乱線除去率の検討．③ 管電圧の変化に伴う画質の比較，および被曝線量の検討．

【結果および考察】r3：1gridでの胸部病室撮影は通常の幾何学的配置の歪みによるmisalignmentの出現は比較的少ない．しかし被写体厚が厚く，管電圧が90kVを超える場合，散乱線除去率が低下するため，画質の著明な劣化が認められた．また，銅板による散乱線除去率は比較的少なかった．r3：1gridと銅板の併用により準高圧領域における，胸部病室撮影の画質向上につながると示唆された．

267　CR胸部側面画像のL値の変動について

近畿大学医学部附属病院・中央放射線部　吉川由紀，山田浩司
福井　豊，倉又雄一，宇都辰郎，宇佐美公男，上田　傑，宮田嘉枝子
中西順子，若江祐子

【目的】現在，当院では立位ビルトインタイプのFCR5501Dを用いて胸部撮影を行っている．X線管電圧は140kVを用い，フォトタイマを使用し，EDR AUTOモードで処理しているが，側面画像においてフィルム/スクリーンシステム使用時のような安定した画像が得られていないのが現状である．今回，われわれは読み取りラチチュード（L値）の変動が撮影者のポジショニングに起因しているのか，あるいは読取メニューに問題があるのかを検討した．

【方法】胸部正面，側面撮影を定期的にフォローアップ目的で撮影している患者を対象にS値とL値を調べ，その標準偏差を求め標準偏差の大きかった患者4名のヒストグラム解析を行った．また，フォトタイマの位置や形状が，照射野絞りなどの撮影ポジショニングに影響があるかを胸部ファントムを用いて検討した．

【結果】正面でのL値の標準偏差は平均0.089であったが，側面画像では0.09～0.304となった．側面画像において標準偏差が大きな値を示した患者のヒストグラム解析で，これらの形状に変化がみられた．また，照射野絞りの大きさによってもヒストグラムの形状は変化した．

【考察】CR胸部撮影において正面像と側面像を同一のメニューで処理するのは避けるべきであり，照射野認識処理の設定範囲を小さくした胸部側面像メニューを作成し安定した画像を作成しなければならない．

268　結核診療におけるCR画像の階調処理の検討

大阪府立羽曳野病院・放射線科　錦織光司，谷口義則，山口道弘
藤岡富雄

【目的】当院の結核診療におけるCRの導入に伴い，結核の胸部CR画像における階調処理について検討したので報告する．

【方法】1．結核において重要となる部位を特徴抽出する．2．胸部CR階調処理用ファントムを用いてフィルム出力より，上記の特徴抽出部位が観察しやすい階調処理を行い，その制御信号の関数化を行う．3．ランドファントムにてその胸部画像を出力し，そのLUTの評価を行う．

【結果】1．臨床S/F画像200例から結核において重要となる部位を ① 第1，2肋骨間の右肺野，② 胸椎1，2番の間の気管，③ 第11，12肋骨間の右肝臓陰影，④ 第9，10肋骨間の心陰影上，⑤ 第5，6肋骨間の左肺野，⑥ 第9胸椎上とした．2．制御信号の関数は以下のようになった．$y = 0.0003x6 - 0.0114x5 + 0.1703x4 - 1.0623x3 + 3.2577x2 + 7.157x + 20.378$　3．上記LUTは結核の胸部CR画像として優れていた．

【結論】1．結核の胸部CR画像における階調特性について検討した．2．胸部CR用ファントムを用いて，結核の胸部CR画像に適したLUTを得た．

269　X線管装置の焦点移動量低減構造の開発－第4報　逆伸びを利用した移動量低減－

（株）日立メディコ・技術研究所　関　善隆，土肥元達

【目的】CT装置の画質劣化要因であるX線管装置の焦点移動量を低減するため，低熱膨張ロータおよび低熱膨張と高熱伝導を両立させた二重管固定部による焦点移動量低減構造を開発した．この構造は，X線管装置の焦点移動量を従来の1/4（90μm：当社比）に低減することができ，固体検出器CT装置における複雑で高精度を要する機械的な補償機構や画像再構成に時間を費やす補正ソフトを必要とせずに使用可能とするものである．今回は，画質の劣化要因を最小にするとともに，現在普及しているマルチスライスCTに対応するため，さらに焦点移動量を低減する構造を開発することにした．X線管装置の構成部品のうち，先に開発した構造の他に焦点移動量を低減する効果があるのは，管球の陽極側を折返し形状で支持し，絶縁を目的としたエポキシ系樹脂製の陽極絶縁筒である．陽極絶縁筒はその形状から陽極熱伸び方向とは逆にX線管を移動させ，焦点移動量をキャンセルする効果がある．そこで，材質を変更して従来よりも熱膨張率を大きくし焦点移動量をさらに低減することにした．

【方法】陽極絶縁筒については，耐熱性，絶縁性，耐X線性等の特性を損なわずに熱膨張率が大きくなるよう，現行材料に熱膨張率の大きい同系の樹脂を添加し配合比率を検討した結果，熱膨張率が従来より1.37倍大きい材料を得ることができた．この新材料を用いた陽極絶縁筒をX線管装置に採用して焦点移動量を測定し，従来のものと低減効果を比較評価した．

【結果】焦点移動量を測定した結果，従来に比べ新材料の陽極絶縁筒を使用した場合，46μmの低減効果があることが分かった．

【結論】先に開発した構造に加え，新材料を用いた陽極絶縁筒により，さらなる焦点移動量低減効果を得ることができた．本構造を採用したX線管装置は固体検出器CT装置およびマルチスライスCT装置に対する搭載効果が期待される．

270　dual slice CTの基礎的検討－ノイズ特性・低コントラスト分解能・体軸方向分解能について－

東海大学医学部付属病院・放射線技術室　飯塚芳弘，早川　護
福井　浩，川又郁夫

【目的】当院では同一機種のsingle slice CT（SSCT）装置が2台稼働している.今回バージョンアップにより1台が，dual slice CT（DSCT）

に変更された．同一機種によるSSCTとDSCTのノイズ特性・低コントラスト分解能・体軸方向分解能について比較検討したので報告する．
【方法】使用装置はSSCTとして SIEMENS製SOMATOM EMOTION，DSCTとしてSOMATOM EMOTION DUOを使用した.ヘリカルピッチを変化させ水円柱ファントムによるSD測定，Cat Phan(ローコントラストモジュール)による低コントラスト分解能，微小球体法による体軸方向分解能について測定した．またeffective mAsについても検討した．
【結果】SSCTはヘリカルピッチを大きくしてもノイズの変化は認められなかった．DSCTはヘリカルピッチを大きくするほどノイズの増加が認められた．しかしeffective mAsを用いることによりヘリカルピッチに関係なくノイズが一定となった．低コントラスト分解能・体軸方向分解能はSSCTに比べDSCTの有用性が示された．

271 Somatom Emotion Duoにおけるハイピッチでの画像特性の検討

シーメンス旭メディテック(株)・製品事業本部アプリケーショングループ　菊池裕子，小酒部洋和，小松加奈子，佐藤夏子

【背景】デュアルスライス型のMDCTにおいてMDCTの高速性を有効に使用するためには，2以上のスキャンピッチを使用する必要がある．今回，Emotion Duoにおいてハイピッチにおける画像の特性について検討したので報告する．
【方法】使用機種はSiemens社製Somatom Emotion Duo　1)Cat Phanを用い，撮像条件はコリメーション2.5mmと 5mm，スキャンピッチは2〜4の間で，0.5ずつ変化させ画像再構成スライス厚 8mmのaxial画像でlow contrastの比較評価を行った．2)自作のファントムを作成し，撮影条件はコリメーション1.5mmと2.5mm，スキャンピッチは2〜4の間で0.5ずつ変化させ，画像再構成スライス厚 3mmのaxial画像からMPRを作成する．これらの画像でスキャンピッチによるアーチファクトの視覚評価を行った．
【結果】low contrastの評価においては大きな差はみられなかった．MPR画像ではピッチ3付近においてアーチファクトがみられたが，ピッチ4ではアーチファクトが低減された．

272 コーンビーム3D計測における限定角度投影の基礎評価

(株)日立メディコ・技術研究所　角村卓是

【目的】第57回春季学術大会にて限定した投影角度データを用いて再構成を行った際に生じるアーチファクトの低減方法について報告した．本報告では現在3D-RA(3D-rotational angiography)で問題となっている造影量の増加を取り上げ，投影角度の縮小というアプローチから計測スループットの向上を目的とした基礎評価を行ったので報告する．
【方法】それぞれ位置，角度の異なる構造物を配置した仮想投影データを作成し，90度から225度まで投影角度を変化させて再構成を行った．作成した再構成像のアーチファクト発生傾向を評価し，さらにアーチファクト低減方法を適用することによってその低減効果をそれぞれ調べた．
【結果】投影角度とその投影角度データから再構成を行った際に現れるアーチファクトおよびアーチファクト低減効果との関係を明らかにした．
【考察】今後，短時間計測による臨床応用の拡大や，使用する造影量の減少，被検者への低被曝化等が期待できる．

273 コーンビームCT(CB/CT)による 1 ショット位置決め機能(その2)

(株)日立メディコ・技術研究所　篠原　大
同・CTシステム本部　石川　卓

【目的】コーンビームCTでは透視画像に写っていても三次元再構成されない領域が存在するため，被検者の位置決めが難しい．このため，正面および側面からの1ショット位置決め機能を開発した(第57回総会学術大会にて報告)．本報告ではこの位置決め機能を実装したユーザインターフェイスを開発し，操作性および高機能化について検討を行ったので報告する．
【方法】正面および側面から1ショット撮影を行い，歪み補正とアイソセンタ補正をした後に撮影画像をビュアーに表示する．このビュアー上で操作者が正面および側面の画像上で撮影中心の位置を設定すると，テーブル前後動と上下動の移動量を算出する．また，画像上で設定した任意の位置の三次元座標を算出し，再構成視野の内側か外側かの判定を行う．
【結果】簡便な三次元的な位置決め方により，9インチや6インチなどの小さな視野の撮影を行う場合にも，確実かつ迅速な位置決めを行うことができる．
【考察】CB/CTでは三次元的な位置決めを操作者が簡単に行うことができるため，IVRや手術支援など迅速な対応が望まれる場においても，位置決め時間の短縮によるスループット向上が期待できる．

274 multi slice CT(MSCT)における冠動脈描出能の最適心位相を見つける方法について

東京慈恵会医科大学附属病院・放射線部　平川英滋，吉野美津子
石川　修，石丸幸喜，安藤俊弘，矢本俊一，中村宣男
シーメンス旭メディテック(株)　村田勝俊

【目的】MSCTによる冠動脈撮影において，画像の視覚的評価を行い血管描出能の向上を図る．
【方法】使用装置はSIEMENS社製SOMATOM Plus4 Volume Zoom，撮影条件は0.5sec/rotation，slice collimation 4×1mm，eff.slice thickness 1.25mm，recon increment 0.5mm，eff.mAs 320mAs，データ収集はレトロスペクティブECGゲートスキャンにより行った．ある一つの断面で，それぞれ異なる心位相を変化させ，正常解剖がより明瞭に映し出されている最適心位相(静止画像)を視覚的に評価した．
【結果】再構成画像の視覚的評価を行うことにより，適切な位相を選択することができ，安定した画像処理が行えるようになった．また画像処理時間の短縮につながった．
【考察】心拍数の多いものや，体軸(Z軸)方向の動きに対する画像処理が今後の課題である．

275 胸部大動脈起始部に対する心電同期再構成による検討

心臓血管センター北海道大野病院　横山博一，工藤　環，本間　仁

【目的】大動脈疾患のCTによる診断は，一般的な検査法の一つである．従来大動脈については非同期の撮影で行っているが上行の大動脈起始部は最も動きがあり，そのアーチファクトが強く出現し診断上困難を要する場合がある．特に解離性の場合フラップ等の有無は重要である．そこで今回心電同期再構成により明瞭な画像を得たので報告する．
【方法】使用装置は東芝Aquilion Multiで従来撮影条件は0.5s/回転，3mm×4列，ピッチ3.5，寝台速度10.5mm/回転，であるが今回同期再構成撮影を用いた撮影条件は0.5s/回転，4mm×4 列〜2mm×4 列，ピッチ0.8〜1.2，寝台速度 2〜4mm/回転で行った．造影剤注入速度は2ml/sである．
【結果】大動脈起始部の動きによるアーチファクトは平均で3.5mmであったが，心電同期再構成により解消され明瞭な画像を得た．一方撮影中PVCが発生した症例は同期再構成撮影により従来の検査法が良好であった．

276　マルチスライスCTの心電同期再構成法－高心拍患者に対するセグメント再構成の有用性－

順天堂大学医学部附属順天堂医院・放射線部　木暮陽介，堂領和彦
田村重良/東芝メディカル(株)・技術本部　谷口　彰

【目的】第57回総会学術大会において，心電同期ハーフ再構成法の検討を行った．その結果，心拍数70程度までが臨床上の限界であると考察された．今回，当院において，時間分解能向上を目的とした複数心拍から画像再構成する心電同期セグメント再構成法が可能になったため，高心拍の患者を対象にその有用性を検討したので報告する．

【使用機器】CT装置：Aquilion Multi(TOSHIBA)，画像処理装置：ALATOVIEW(TOSHIBA)，造影剤自動注入器：オートエンハンスA-250(根本杏林堂)，心臓用動態ファントム：Cardiac AZ-631(安西メディカル製)

【方法】1．心臓用動態ファントムを用いて，心周期を変化させヘリカルピッチ，モーションアーチファクトの検討を行った．2．実際に臨床にて，高心拍の患者を対象に，最適再構成心拍位相も含めて検討を行った．

【結果および考察】高心拍患者を対象にセグメント再構成を行うことは，心臓用動態ファントム評価結果，および臨床面からも有用性が示唆された．また，適切な再構成心拍位相を選択することは，セグメント再構成においても，冠動脈描出を左右する大きな因子といえた．

277　retrospective ECG gating image法における心拍数と心時相の関係について

東京慈恵会医科大学附属病院・放射線部　安藤俊弘，平川英滋
吉野美津子，石川　修，石丸幸喜，矢本俊一，中村宣男
シーメンス旭メディテック(株)　村田勝俊

【目的】multi slice CT(MSCT)における冠動脈imageの心拍数(HR)と再構成timingの関係およびtemporal resolutionの相関について検討したので報告する．

【方法】当院では最適と思われる心時相を，おのおの任意に変化させaxial画像を作成し視覚評価する方法を行っている．150症例に対し心拍数65以下，66～80，81～100，101以上と4段階に分けそれぞれの再構成timingと時間分解能の関係を明らかにする．使用装置はSIEMENS社製 SOMATOM PLUS4 Volume Zoom，撮影プロトコル 140kV Eff mas 320mas，slice collimation 1mm，pitch1.5，slice width1.25mm，recon increment 0.5mm，造影剤370mgI/ml，2.5ml/sec，20sec～30sec，再構成パラメータはTime Before(Absolute-Reverse)を使用した．

【結果】心拍数65以下と比較的R-R間隔の長い人はほぼ400msecで良好な画像を得ることができた．心拍数 66以上の人はtemporal resolutionのごとく時間分解能が短いほど良好な画像が得られた．

【考察】心拍数と心電波形により，ある程度最適と思われる心時相の予測ができるようになったが，高心拍，不整脈等の対応が今後の課題である．今後8列，16列と多列化していくCTであるが冠動脈に関しては，rotation timeが短くならなくては大幅な改善は難しいのではないかと考える．

278　MD-CTを用いた心電図同期撮影における空間分解能の位置依存性について

北海道大学医学部附属病院・放射線部　笹木　工，山下道明，孫田恵一
シーメンス旭メディテック(株)・製品事業本部アプリケーショングループ　小酒部洋和

【目的】心臓領域を目的とするMD-CTを用いた心電図同期撮影は，従来のハーフスキャンの再構成を工夫することにより，約180度分のデータから0.25secの時間分解能が得られる．今回，われわれは心電図同期撮影におけるFOV内の空間分解能の位置依存性についてファントム実験による比較検討を行った．

【方法】使用CT装置はシーメンス旭メディテック社製 SOMATOM VolumeZoom，ファントムは自作アクリル製ピンホールファントムを用いた．撮影条件は120kvp，200mA，0.5sec/rot，4列×1mmである．ＦＯＶ内でのファントムの位置を変化させてフルスキャン(0.5sec)，ハーフスキャン(0.375sec)，心電図同期撮影(0.25sec)を行った．得られた画像について空間分解能を視覚評価にて行った．

【結果】ハーフスキャンと心電図同期撮影を比べた結果FOV内の位置により空間分解能による違いが認められた．

279　マルチスライスCTを用いた心臓CTプロトコル化への試み

済生会熊本病院・画像診断センター　坂本　崇，野田由比子
宇都宮大輔

【目的】心電同期再構成を用いた心臓CTは，任意の心拍位相が得られるため，冠動脈描出の際，非常に有用であるが，手技が煩雑になり，相当の時間を費やすことになる．他施設からいろいろ報告されているが，当院においても検査のプロトコル化へ向けて，冠動脈描出の最適心拍位相および心駆出率(ejection fraction)の検討を行ったので報告する．

【方法】① 心臓CTを施行した30例(心筋梗塞亜急性期14例，心筋梗塞慢性期6カ月後16例)を対象に，心拍位相を変化させた場合の血管描出能を比較検討した．また，平均心拍数，心拍変化率に対しても同様の検討を行った．撮影条件は120kV，300mA，0.5sec/rotation，2mm×4sliceを使用し再構成間隔は1.0mm，HP0.8～1.3，撮影タイミングはReal Prepを使用し造影剤注入開始より25～40秒後にスキャンを開始した．② 心駆出率を算出する際に行う閾値設定に対し，心室内腔，心筋を想定した造影剤濃度が違う二つの溶液ファントムを用いてCT値のプロファイルカーブを作成し，最適な閾値設定による3D体積計算方法を検討した．また，心臓CTを行った症例に対し拡張末期容量および収縮末期容量の最適心拍位相に対しての検討も行った．

【結果】① LADおよびCXに関してはR-R間隔75%が良好であった．RCAに関しては70%，および75%が良好な結果となったが描出率はLCAに比べ低かった．また，平均心拍数に関しては，HR70以下が良好な画像が得られた．心拍変化率は優位な差はみられなかった．② 今回の検討では，二つの溶液に対するプロファイルカーブが示すCT値の下限値の平均値と上限値の平均値の中間に閾値を設定すれば最適な体積が得られた．また，EDV，ESVと思われる心拍位相はそれぞれR-R間隔が0%，40%という結果となった．

【考察】今回の検討の結果，当院では冠動脈描出時の心拍位相はR-R間隔75%，EDV，ESVはR-R間隔0%，40%の検査プロトコルにて業務を行っている．最適心拍位相を選択することにより，画像計算時間の大幅な短縮化が図れ非常に有用であった．しかし，良好な解析を行うためには，HR70以下が適応であると考えられ，さらなる画質改善にはセグメント再構成やスキャン速度の向上および検出器の多列化が期待される．

280　マルチスライスヘリカルCTにおける心拍同期再構成の検討－第1報　心拍数の変化とtime sensitivity profile: TSP

藤田保健衛生大学衛生学部　辻岡勝美，明保桂太，緒方孝光，近藤雅敏
藤田保健衛生大学病院　井田義宏，中井敏昭，片岡由美，吉見　聡
豊田昭博/市立四日市病院　高橋康方，丹羽正厳

【目的】心臓循環器に対する新しいCTスキャン技術として分割式心拍同期再構成法(セグメント法)が開発された．しかし，分割式心拍同期再構成法ではX線管の回転速度と心拍数の関係により時間分解能が変化することが予想される．今回われわれは時間分解能の評価にtime sensitivity profile(TSP)と実効スキャン時間を用い，心拍数の変

化と時間分解能の関係について実験的検討を行った．
【方法】実験には心拍に相当する信号発生装置と回転型ムービングファントムを使用した．心拍信号の周期を変化させた場合について分割式心拍同期再構成を行った．得られた画像からTSPを求めた．TSPの半値幅を実効スキャン時間として比較評価した．
【結果】分割式心拍同期再構成では心拍数の変化により再構成画像のTSP，実効スキャン時間は変化した．心拍信号の周期とX線管の回転周期が同一の場合，実効スキャン時間は延長した．
【考察】分割式心拍同期再構成は循環器分野でのCTアプリケーションとして期待されている．今回の実験によりX線管の回転速度と心拍数の関係を明らかにすることができた．

281　マルチスライスヘリカルCTにおける心拍同期再構成の検討
－第 2 報　心拍数の変化に対するX線管回転速度の変化－

藤田保健衛生大学衛生学部　辻岡勝美，明保桂太，緒方孝光，近藤雅敏
藤田保健衛生大学病院　井田義宏，中井敏昭，片岡由美，吉見　聡
豊田昭博/市立四日市病院　高橋康方，丹羽正厳

【目的】心臓循環器に対する新しいCTスキャン技術として分割式心拍同期再構成法(セグメント法)が開発された．分割式心拍同期再構成法は高い時間分解能をもつ画像再構成法として期待されている．しかし，本法は心拍数の変化により時間分解能が変化する．この問題を解決する施策としてCT装置のX線管回転速度を変化させる手法が考えられる．このたび0.5秒/回転であったX線管回転速度を0.4秒/回転，0.5秒/回転，0.6秒/回転と可変できるCT装置が開発された．今回，心拍数の変化に対するX線管回転速度の変化について検討を行ったので報告する．
【方法】実験には心拍に相当する信号発生装置と回転型ムービングファントムを使用した．心拍信号の周期，X線管回転速度を変化させ分割式心拍同期再構成を行った．得られた画像からTSPを求めた．TSPの半値幅を実効スキャン時間として比較評価した．
【結果】心拍信号の周期とX線管の回転周期が同一の場合，実効スキャン時間は延長した．心拍信号とX線管の回転周期が異なった場合，実効スキャン時間の短縮がみられた．
【考察】分割式心拍同期再構成では心拍周期とX線管回転速度の関係が画像の時間分解能に大きく関与する．数種類のX線管回転速度を用意することにより常に良好な時間分解能でのスキャンが可能となった．

282　マルチスライスヘリカルCTにおける心拍同期再構成の検討
－第 3 報　0.4秒/回転CT装置の時間分解能とモーションアーチファクト

藤田保健衛生大学病院・放射線部　中井敏昭，井田義宏，榊原英二
片岡由美，吉見　聡，豊田昭博/藤田保健衛生大学衛生学部　安野泰史
辻岡勝美/東芝医用システム社　太田高正，足立　確，立崎　寿

【目的】今回われわれは，0.4秒/回転の性能を有する4DASマルチスライスCT装置を使用し，心拍同期再構成法の時間分解能とモーションアーチファクトについて従来の0.5秒/回転装置と比較検討を行った．
【方法】心電信号を出しながら左右に往復運動をするムービングファントムを50～100まで10心拍間隔で変化させてスキャンし，ハーフ再構成とセグメント再構成を行った．得られた画像について，動きによるボケを体積から算出し，時間分解能のシミュレーションと比較評価した．
【結果】ハーフ再構成では，心拍数の増加に合わせ体積は増加する傾向にあった．また，セグメント再構成では，心拍数ごとに体積は変化した．0.4秒/回転装置は0.5 秒/回転装置に比べハーフ再構成では検討したすべての心拍数において体積は少なく，セグメント再構成では心拍数100以外で体積が少なかった．
【考察】今回の検討法の結果は，ファントムの移動距離を表し，時間分解能とモーションアーチファクトが含まれる評価となった．このためハーフ再構成でシミュレーション上の時間分解能が一定であるにもかかわらず体積が増加したのは，心拍数の増加によるモーションアーチファクトの影響と考えられる．時間分解能の変化の大きいセグメント再構成においても，より臨床に近い評価が可能であったと考えられる．今回の検討から0.4秒/回転CT装置は，心臓領域で動きによるボケの少ない画像が得られ，臨床的にも有用であると考える．

283　マルチスライスヘリカルCTにおける心拍同期再構成の検討
－第 4 報　新しい心拍同期セグメント再構成法の時間要素以外の画像評価－

藤田保健衛生大学病院・放射線部　中井敏昭，井田義宏，榊原英二
片岡由美，吉見　聡，豊田昭博/藤田保健衛生大学衛生学部　安野泰史
辻岡勝美/東芝医用システム社　太田高正，足立　確

【目的】マルチスライスCTの心拍同期セグメント再構成法は心臓領域で効果を上げている．現在われわれは時間分解能の改善と撮影範囲の拡大を目的とした新しいセグメント再構成法を開発中である．今回，この新しい再構成法に関して時間分解能以外の画像評価を従来の再構成法と比較検討を行った．
【方法】従来から使用している心拍同期ハーフ再構成法，心拍同期セグメント再構成法と今回開発中の心拍同期新セグメント再構成法の3 種類で，心拍数を変化させた場合の画像評価を行った．画像評価は，断面方向空間分解能と画像ノイズについて行った．計測法は，空間分解能ではワイヤ法を用い，画像ノイズでは円柱状水ファントムのCT値に対するSDを用いた．
【結果】新再構成法は，従来の再構成法に比べ断面方向空間分解能が若干劣化し，画像ノイズは減少した．また，新再構成法は心拍数により断面方向空間分解能が変化した．
【考察】心臓領域で使用される再構成関数では0.5mmスライスを使用した場合でも新再構成法の断面方向空間分解能の劣化は，体軸空間方向分解能に比べ問題とならないレベルにある．また，画像ノイズの改善は，薄いスライス厚の使用を実用的にした．これらの点から新しいセグメント再構成法は，心臓領域の精密なボリュームデータ取得を可能とし，臨床上有用であると考える．

284　MDCTにおける心臓3Dイメージングの初期検討

東京大学医学部附属病院・放射線部　井野賢司，加藤誠二，渡辺靖志
美馬和男/同・放射線科　齋藤元章，小松秀平

【目的】MDCTによる心電同期再構成で心臓の3Dイメージングが観察できる．再構成方法が3Dイメージングに影響を及ぼすか検討した．また，臨床例を4Dイメージングにて有用性を検討した．
【方法】ファントムの運動量を変化させ撮影し，ハーフ再構成やセグメント再構成した．VR像やMPRを製作し視覚的な評価および臨床例での評価をした．
【使用機器】AQUILION ALATOVIEW 東芝社製 Zio-M900 TeraRecon,inc. Aquarius Ws DYNASCOPE 心臓動態ファントム AZ-631N
【結果・考察】臨床例においてセグメント再構成は，ハーフ再構成と比べて歪みの少ない心臓の3Dイメージングを描出する結果が得られた．心臓のイメージングでは4Dイメージングを使用することの有用性が確認できた．